

TECHNIX & AUDIO

COMPACT DISC SPECIAL



**MERIDIAN
HIGH BUDGET
CD PLAYER & CONVERTER**

**SAMSUNG
LOW BUDGET
PORTABLE CD PLAYER**



EINDELIJK LEVERBAAR...

De op voorhand reeds 'beroemde' eindversterker SA-25 is eindelijk bij DIL leverbaar als bouwkit; uiteraard leveren we ook alle componenten 'los'. Dit hybride-ontwerp bevat een prof. buis E81CC in de voortrap en maakt gebruik van power-fets voor de stroomsturing.

Pakketprijs inkl. originele A&T print met bouwbeschrijving, eerste kwaliteit componenten (Wima MKP, FKP, Styroflex C's, Marcon elko's) en het staat u vrij nog met div. componenten te eksperimenteren.

Het complete ontwerp bestaat uit drie gedeelten:

AT/7SA25EVM- Eindversterker mono SA-25	f 379,-
AT/SA25VDS - Voeding voor stereo -versie SA-25	f 139,-
AT/SA25VSM - Voeding stroomversterker mono SA-25	f 179,-
AT/SA25XT - KOMPLEET PAKKET VOOR STEREO SA-25	f 1125,-

GEVOUWEN HOORN MC. FARLOW:

(een buitenbeentje in speakerland, zie beschrijving in *Elektuur* april 1990; voor mensen die niet bang zijn van de houtzaag en thuis "grote" boxen (113x42x25 cm) mogen neerzetten!) Voorbeeld bij DIL in de winkel te bewonderen!

MCF/TO860 T 08-60 lage tonen speaker	f 79,00
MCF/H2590 H 25-90 tweeter	f 59,00
900047 Componenten voor filter (mono)	f 22,35

AKTIEVE SUB-WOOFER FOCAL:

(zie beschrijving in *Elektuur* november 1990)

FOC/10V516 Zware Focal sub-woofer 10V516	f 299,00
900122-1 Filter/regelprint voor sub-woofer	f 65,00
900122-2 Eindversterker voor sub-woofer	f 79,50
900122-V Voeding met ringkerntrafo (geen print)	f 149,00

In ons verkoop-programma hebben wij ook nog een tweetal HI-END eindversterkers met BUIZEN: een 40-watter met 4x EL84 en speciaal ontwikkelde ringkerntrafo's, en zijn zwaardere broer (100W) met 4x EL34. Uitgebreide bouwbeschrijvingen vindt u resp. in het vakblad *RADIO BULLETIN* september 1985 en oktober 1987; desgewenst bij ons ter inzage. Geleverd inkl. kast, chassisplaat en (onbewerkt) front.

Ook veel gevraagd: de buizen-voorversterker beschreven in het blad *ELEKTUUR* januari 1990.

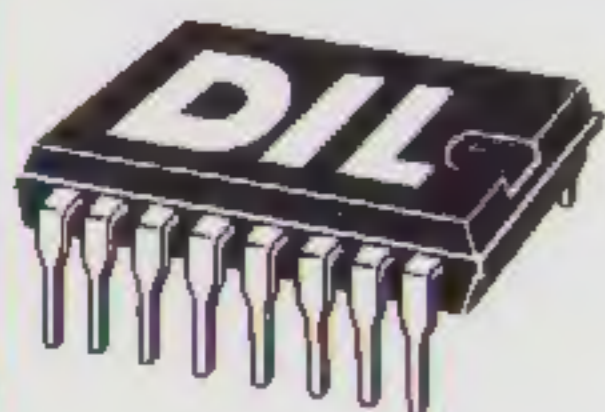
RB40EV - Mono-eindversterker met 4x EL84	f 525,00
RB100EV - Mono-eindversterker met 4x EL34	f 749,00
87006-T - Stereo-buizenvoorversterker	f 695,00

Wij leveren u ook professionele buizen (gedeeltelijk uit voorraad):

E81CC - f 49,00	
E82CC - f 62,50	Dit zijn NIEUWE buizen
E83CC - f 59,00	van div. fabrikanten.
E88CC - f 59,50	

BESTEL-INFO:

- WINKELVERKOOP DINSDAG T.E.M. ZATERDAG; vooraf gaarne evt. bestellingen reserveren en/of doorgeven!
- POSTORDERVERKOOP:
 - 1) Brief met ingesloten eurocheques/girobetaalkaarten, verzendkosten f 6,50 per bestelling.
 - 2) Telefonisch, levering onder rembours, kosten f 10,00 of f 15,00, afhankelijk van ordergrootte.



DIL elektronika

TELEFOON 010 - 4854213 / TELEFAX 010 - 4841150
JAN LICHTHARTSTRAAT 59-61,
3083 AL ROTTERDAM

REDACTIONEEL

Ditmaal een geheel aan het CD medium gewijd nummer. We waren in de gelukkige omstandigheid een Amerikaans en een Brits topmodel naast elkaar te mogen houden. Het bleek dat ondanks zeer verschillende technieken de geluidskwaliteit slechts summier verschilt. Ook hebben we naar een uiterst goedkoop model gekeken, een portable van Samsung. Zo is er voor elk wat wils.

Een nieuwe medewerker, Ton Geene, verzorgt een rubriek **CD KLASSIEK**. Het is niet de bedoeling dat *Audio & Techniek* een muziekblad wordt; er zijn andere tijdschriften die daarin gespecialiseerd zijn. Wel is het mogelijk de krenten uit de pap te halen, wat in dit geval betekent dat we platen op hun gehoormatige kwaliteit beoordelen. Graag vernemen we of we u daar een plezier mee doen.

Opzienbarend zijn de bevindingen van Hok Lioe Han in dit nummer. Hij poestte zijn CD's op met een tot nog toe onbekend en zeer goedkoop middel. Ter redactie zijn inmiddels alle CD's hiermee bewerkt en we mogen zeggen tot volle tevredenheid. Het is steeds weer verwonderlijk dat je met soms heel eenvoudige middelen je geluidskwaliteit kunt verbeteren. We zouden ook graag weten hoe de ervaringen van onze lezers met de nieuwe poetsmethode verloopt.

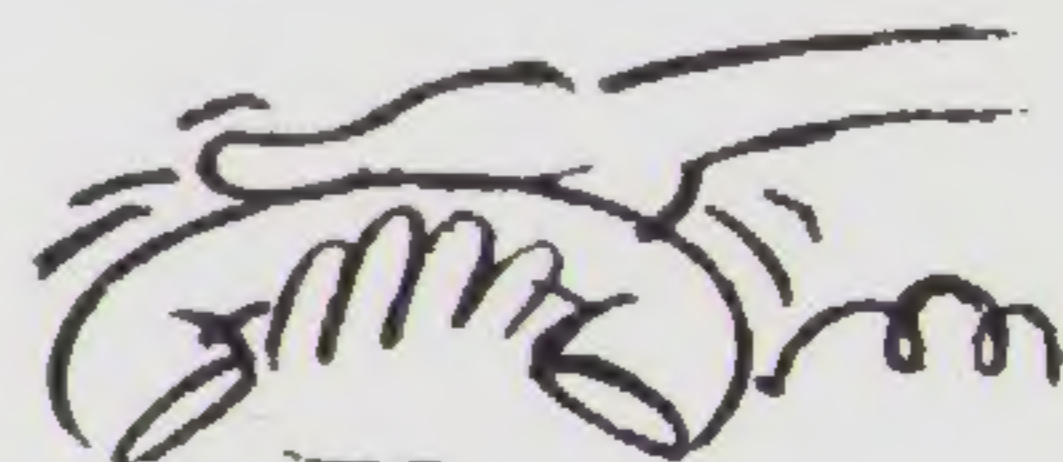
Naast besprekingen en testen hebben we nog enkele onderwerpen voor de doe-het-zelver op de plank waarvan we zouden willen weten of u daar belangstelling voor heeft. Het betreft de volgende projecten:

- 1 storingsonderdrukking van wisselspanningsmotoren (AC) in platenspelers. Het betreft hier elektronische snelheidsregeling en stabilisatie.
- 2 storingsonderdrukking voor gelijkspanningsmotoren (DC) in platenspelers. Bijvoorbeeld voor de in A&T besproken zelfbouwdraaitafel.
- 3 beschrijving van de plaatsing en afregeling van pick up armen.
- 4 beschrijving van een mono-subwoofersysteem, inclusief elektronica en aanpassing aan bestaande systemen (werkzaam beneden 50 Hz)

Tenslotte zouden we willen weten wie de gepubliceerde zelfbouwdraaitafel heeft gemaakt en wat de ervaringen ermee zijn.

Mocht u reageren doe dat dan liefst schriftelijk. U kunt natuurlijk ook tijdens de telefonische gesprekken op de gestelde vragen reageren.

Geïnteresseerd?
Laat eens iets van je



COLOFON

Dit is een uitgave van uitgeverij
Audio & Techniek

Postbus 748
3000 AS Rotterdam
tel. 010 - 43.77.001

Audio & Techniek verschijnt 10x per jaar.
Losse nummerprijs fl. 9,25/Bfr. 185

Drukwerk, acquisitie en exploitatie
Bosch & Keuning

Postbus 1
3740 AA Baarn
tel. 030-293148

Aan dit nummer werkten mee:

Ton Geene
Hok Lioe Han
Henk Schenk
Menno Spijker
Theo Vermeulen
Hans de Vries
Leon Wallaart

Hoofdredactie
John van der Sluis

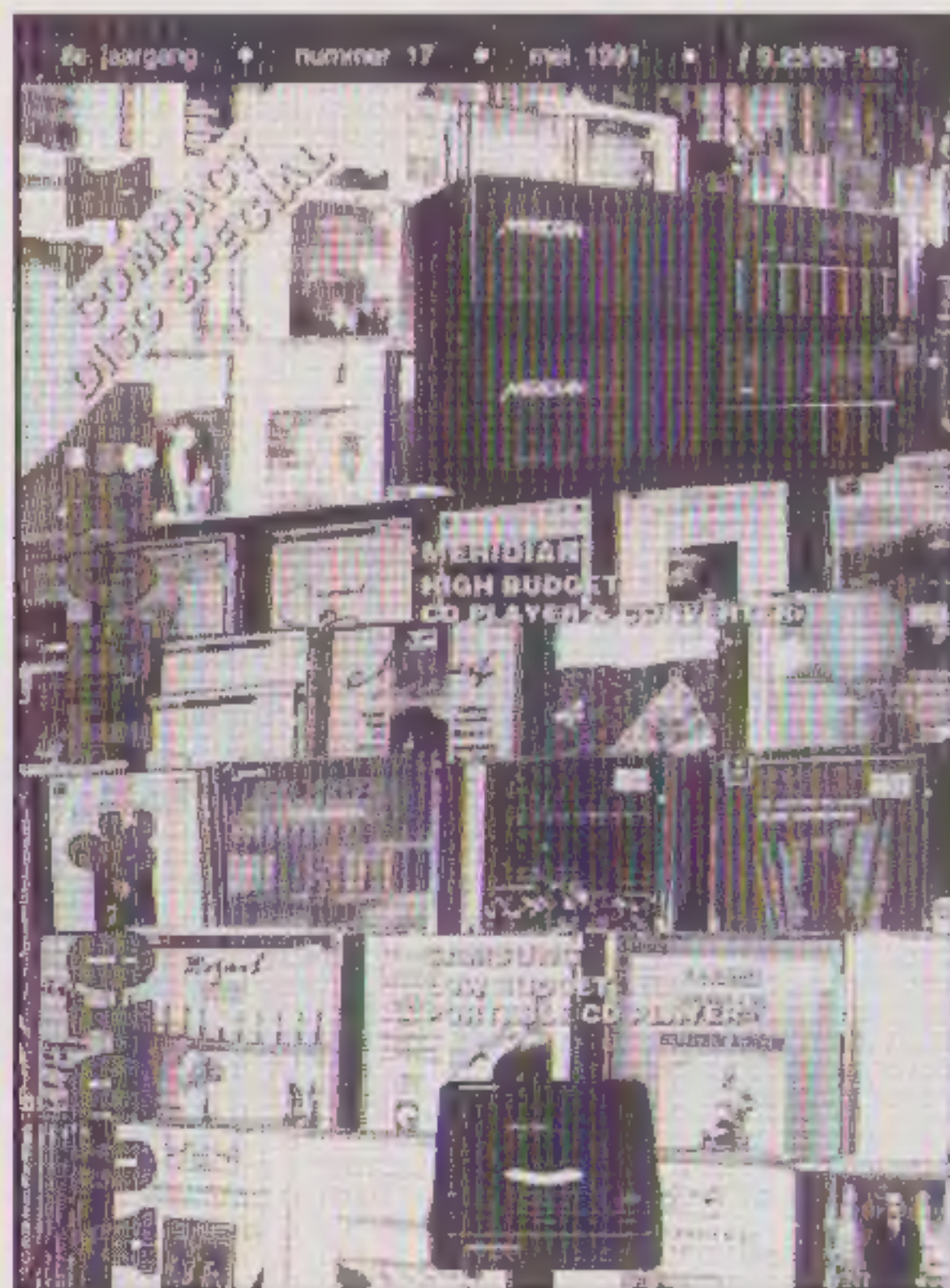
Ontwerp Lay Out
Joost Elhorst

Coverfoto's:

Wijnand van Hoof klassiek en IT jazz en
modern te Rotterdam
door John van der Sluis

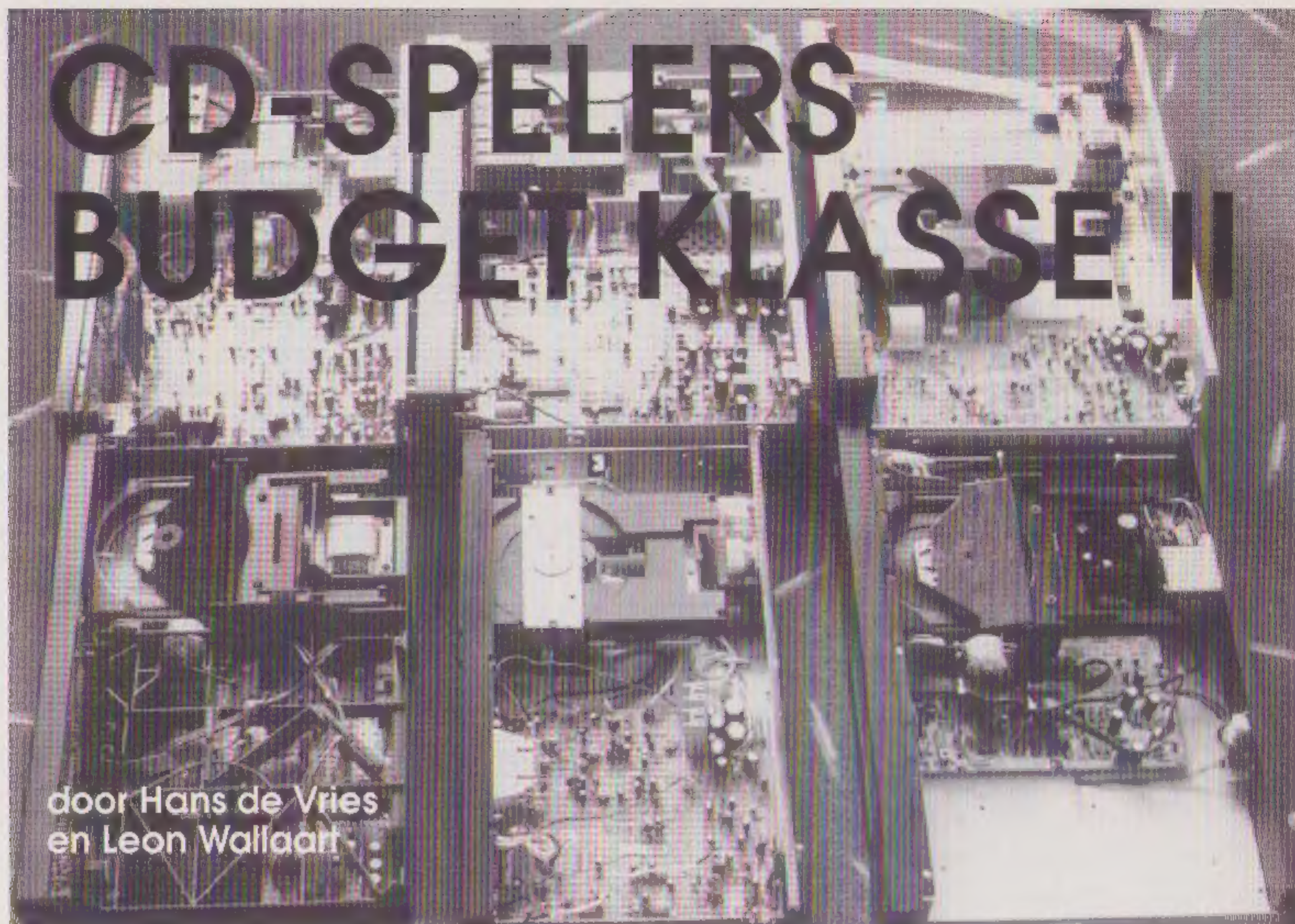
INHOUD - 8e jaargang - nummer 17 - mei 1991

Redactioneel	2
TEST CD-spelers Budget Klasse II door Hans de Vries en Leon Wallaart	4
Samsung Portable CD door Leon Wallaart	14
Wadia, Amerikaanse High End door Menno Spijker en Henk Schenk	16
Cambridge Audio Systeem door John van der Sluis	23
Groeffasten door Theo Vermeulen	27
CD Klassiek door Ton Geene	29
CD Diversen door John van der Sluis	31
Lezerspost	35
Tweeken: CD poetsmethoden door Hok Lioe Han	37
MS -Switch erratum	40
TEST Tuners Budget Klasse III en IV door Menno Spijker	41
Budget Sets	48
Lezersservice	50



COPYRIGHT

Alle teksten, ontwerpen en tekeningen in dit nummer zijn beschermd door auteursrecht, octrooirecht resp. modelbescherming. Zonder de uitdrukkelijke en schriftelijke toestemming van de uitgever is het niet toegestaan artikelen, tekeningen of ontwerpen te kopiëren, dan wel voor andere doeleinden te gebruiken dan voor eigen huishoudelijk gebruik.



Na veel enthousiaste reacties op de low budget CD-speler test in A&T nummer 13 publiceren we nu een CD-speler test in de prijsklasse tot en met 1000 gulden. In de praktijk komt dat neer op CD-spelers vanaf 800 honderd gulden tot en met 1000 gulden (beide minus één psychologische gulden). Dit zijn bedragen die net iets boven het bestedingsbedrag liggen van de gemiddelde consument om een CD-speler te kopen. Daarom zijn deze CD-spelers echter niet minder interessant om te testen. We durven zelfs te zeggen dat het eigenlijk interessanter is. De fabrikanten hebben nu namelijk meer speling wat betreft de kostprijs om een CD-speler te fabriceren waardoor meer hoogwaardige technieken gebruikt kunnen worden. We hopen dat de meerprijs resulteert in een betere geluidskwaliteit. Net als in nummer 13 staan ook hier éénbitters en meerbitters naast elkaar. In de low budgetklasse was er niet een duidelijke winnaar tussen de twee systemen aan te wijzen; misschien is dat nu wel het geval.

Voor de luistertest hebben we gebruik gemaakt van de volgende apparatuur, accessoires en muziekstukken.

Apparatuur:

- A25 eindversterker
- P11 voorversterker
- L61 luidsprekers
- Monster Interlink 400 interlinkkabel
- Van der Hul Clearwater luidsprekerkabel

Muziekstukken:

- 1 Maaïke Nicola
A Portrait of Maaïke
nr. 11 "Cry me a river"
IPS MA01
- 2 Aaron Copland
Appalachian Spring Rodeo
nr. 2 "Buckaroo Holiday"
TELARC CD-80087
- 3 Woody Herman
The 40th anniversary
Carnegie Hall concert
nr. 13 "Blue Getz Blues"
RCA ND86878



DUAL CD1070RC fl. 799,-

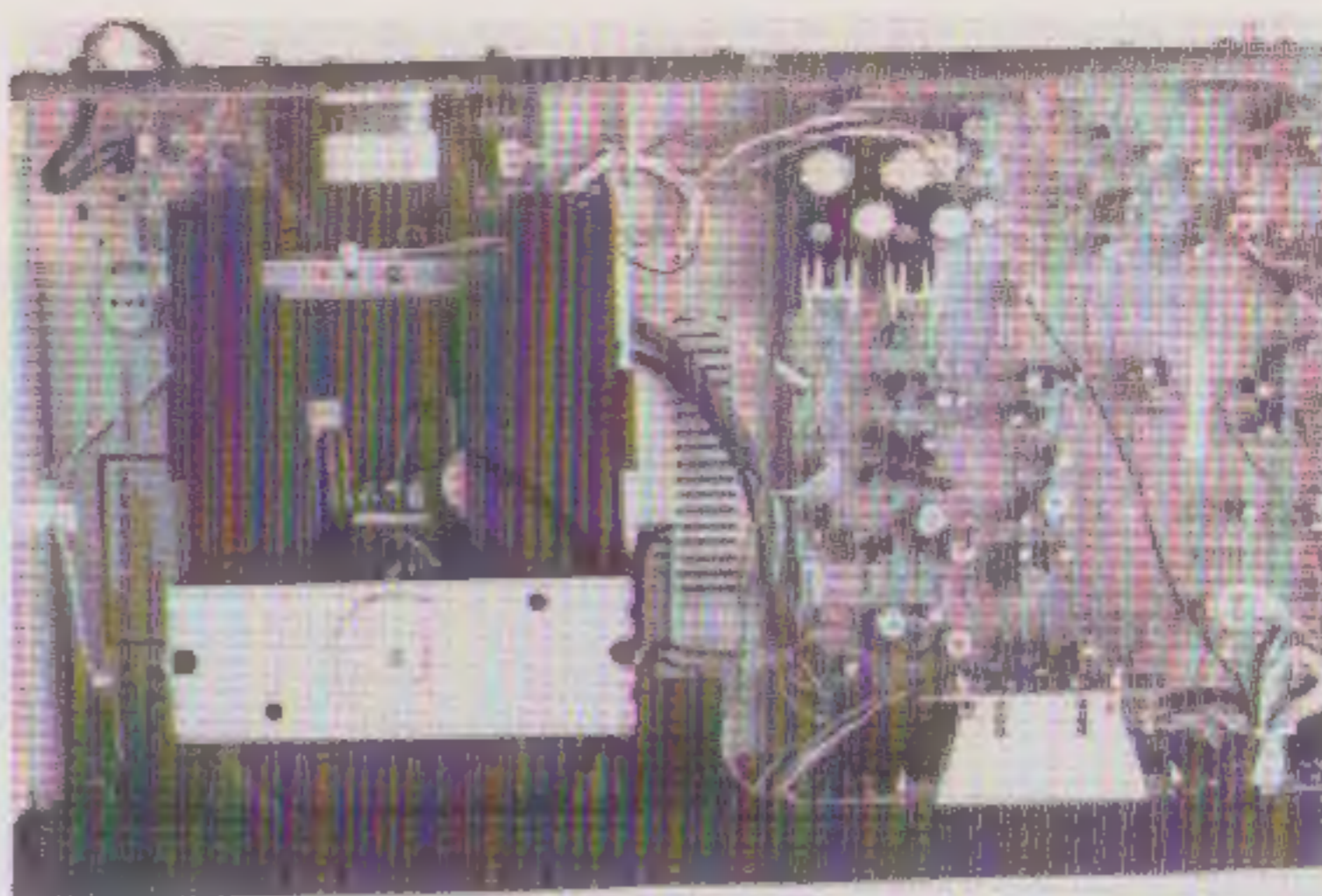
Het front van de Dual geeft de indruk dat de ontwerpers van Dual gekozen hebben voor een simpel maar overzichtelijk ontwerp. Dit aanzicht wordt mede bepaald door de plaatsing van de keuze- en functietoetsen. De "primaire" toetsen als play/pauze, stop/clear, skip en search zijn geplaatst onder het display en de iets specifiekere toetsen zijn te vinden in de rechter bovenhoek. Het zojuist genoemde display is al even eenvoudig van opzet als de rest van de speler. Een nadeel van dit display is dat het bij daglicht en vanuit bepaalde hoeken slecht afleesbaar is. De kast van de CD-speler is gemaakt van 1,0 mm metaalplaat wat het geheel zeer solide maakt. •

techniek

De gebruikte printplaat is net als bij alle andere spelers gemaakt van pertinax. Voor de bedrading is in verhouding met de andere spelers gekozen voor relatief dun draad. In de Dual is een lineair bewegend loopwerk te vinden, wat niet inhoudt dat er ook een lineaire motor is toegepast. Het loopwerk is zodanig gebouwd dat de benodigde vering nog wel wat te wensen over laat.

Wanneer er aan het apparaat door welke reden dan ook reparaties gedaan moeten worden geeft dat voor de printdemontage of het vervangen van componenten geen problemen maar wanneer er ook service documentatie nodig is kom je voor problemen te staan omdat er gewoonweg geen schema's of andere informatie aanwezig is.

Als we bij de voeding beginnen zien we een kleine transformator welke wanneer het apparaat is aangesloten, op de netspanning, altijd onder spanning staat. Dit komt doordat de aan/uit schakelaar is aangesloten op de secundaire wikkeling van de transformator. In het digitale gedeelte vinden twee



Het binnenwerk van de Dual waarin slechts een grote vierkante printplaat te zien is.

stabilisatoren van +5 en -5 volt. In het analoge gedeelte vinden we twee zenerdiodes van 6,9 volt. Beide gedeeltes halen hun spanning uit één voeding.

Als we verder gaan vinden we twee Yamaha converters en wel de YM 4113. Dit wordt gevolgd door een 6db filter met keramische condensatoren. Als laatste vinden we een dubbele opamp en een uitgangsversterker van het type 4560D. In de signaalweg zitten totaal 2 elco's en een mute transistor.

De cd-speler is af te regelen met in het totaal 5 afregelpunten.

luisteren

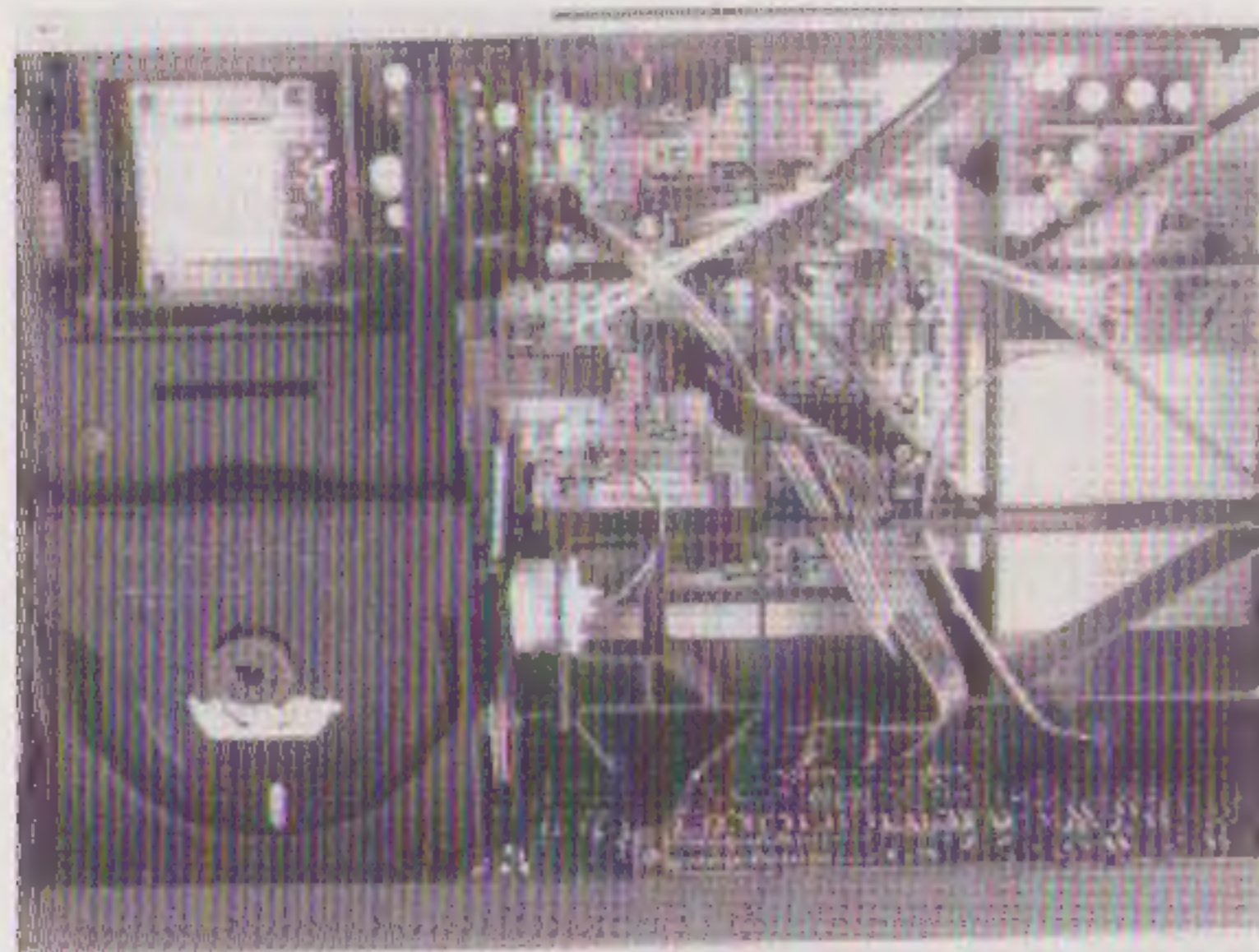
Deze CD-speler gaf ons weinig moed om verder te luisteren. De weergave van de stem van Maaïke is vervormd en klinkt enigszins verstopt. Ook de ruimte om de stem heen gaat verloren en plaatsing is moeilijk. De Dual geeft wel een "levendig" geluidsbeeld wat een duidelijk trekje is van meerbiters (16, 18 of 20-bitter). Ondanks de levendigheid is de weergave van details niet geheel zonder problemen.





MARANTZ CD50 fl. 880,-

Ook in deze test komen we Marantz tegen, ditmaal is het de CD 50, een speler ontworpen volgens de lijnen die we van Marantz kennen. Op de buitenkant komen we weinig opzienbarende dingen tegen, alleen dat er vier transparante functietoetsen zijn voor skip, search, repeat en random play. Deze toetsen lichten op bij gebruik van de functie. De toets voor het openen van de lade is op de lade zelf te vinden en ook directe keuze van een nummer is mogelijk.



Duidelijk is het in vakken verdeelde kunststof binnenwerk van de Marantz te zien.

De binnenkant brengt ons meer interessante dingen. De gehele kast is opgebouwd uit een frame van metaal en een subframe van kunststof. Het subframe moet u zich voorstellen als een constructie opgebouwd uit meerdere vierkantjes en driehoekjes. Hierop zijn de voeding, loopwerk, printplaten en front bevestigd. Het frame bestaat uit een vast gemonteerde achterkant, een losse onderkant (welke de service vergemakkelijkt) en een deksel die de bovenkant en de zijkanten bedekt. Het geheel maakt de Marantz tot een stevig en resonantiearm model. Ook is het nog wel aardig te vermelden dat de transportschroeven in de onderkant kunnen worden opgeborgen.

techniek

Het loopwerk van deze speler is er één die we ook wel in andere spelers tegen komen; hij komt n.l. uit de fabrieken van meneer Philips. Dit loopwerk komt de geluidskwaliteit zeker ten goede. De printplaat is van het type met een dubbelzijdige koperlaag; de koperlaag aan de bovenkant doet dienst als afscherming. Opvallend bij het bekijken van de print is dat er geen keramische condensatoren te vinden zijn. Ook zien we dat de speler een elektronische volumeregelaar heeft op een separaat printplaatje.

De converter is een Philips TDA 1541 A (16-bit). Van hieruit wordt het signaal naar één helft van een 5532 (dubbele opamp) gevoerd. Deze opamp versterkerschakeling is voorzien van één hoogafkantelpunt en de deëmphasis schakeling. Het signaal vervolgt zijn weg en komt aan bij de andere helft van de 5532. Om deze versterker heen is nog een derde orde hoogaf filter aangebracht. Via een bipolaire elco en twee weerstanden (van 100 Ohm) gaat het signaal naar de uitgang. Na deze weerstanden zijn de mutetransistoren geplaatst, twee per kanaal.

luisteren

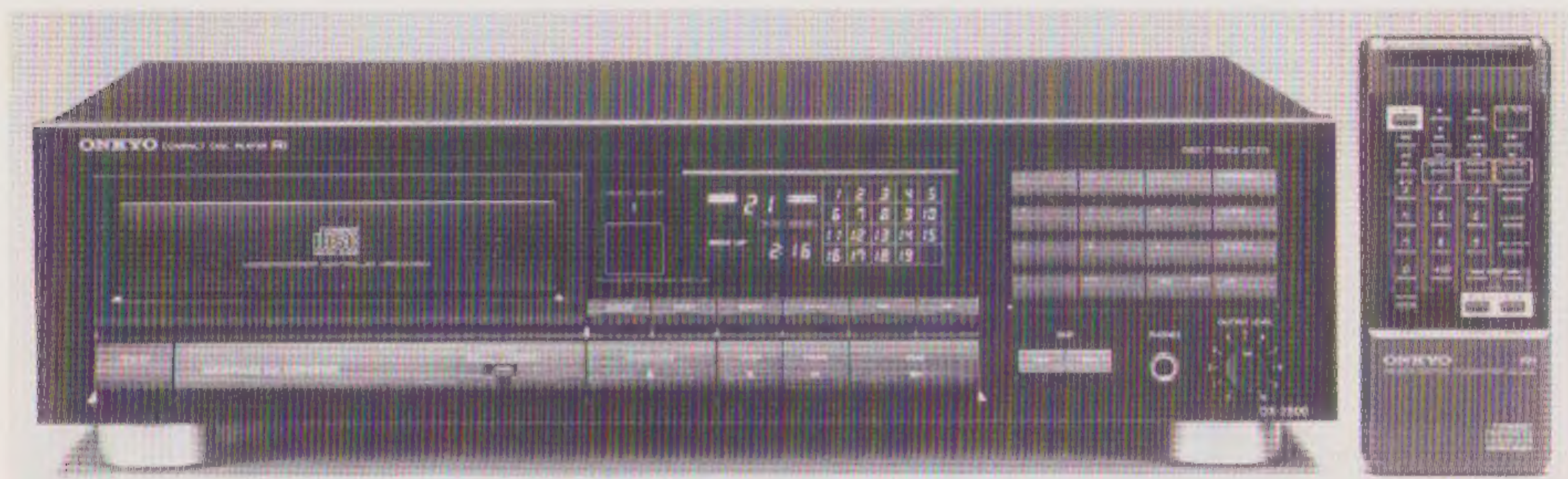
Bij Marantz is het hoorbaar dat we te maken hebben met een meerbitter (zowel positief als negatief). Positief punt is de levendigheid in de weergave en de indruk die de speler geeft van een diepe basweergave en impulsen. Aan de andere kant hoorden we een hoogweergave die regelmatig een scherp randje kreeg; toch valt dit scherpe randje voor een zestienbitter best mee. Wanneer de keuze voor U tussen een meerbitter en een éénbitter moeilijk is zou deze Marantz een goede keuze zijn.

ONKYO DX-2800 fl. 799,-

De Onkyo DX-2800 is, zeker voor zijn geld, een zeer complete cd-speler. Het front is overzichtelijk ingedeeld en op het display worden alle mogelijke functies weergegeven, zonder dat het geheel onoverzichtelijk wordt. Voor de liefhebbers is het display ook nog te dimmen door middel van een schuifschakelaartje. De kast is gemaakt van 1,2 mm dik metaal waarbij alleen het voorfront niet is afgeschermd. De hoofdprint zit vast met drie schroeven en een aantal klemverbindingen, wat bij service dus geen problemen zal geven. De aan/uitschakelaar wordt op afstand bediend met behulp van een arm waardoor storingsinvloeden worden onderdrukt. Ook de transformator is beschermd tegen dit soort invloeden.

ke uitgang komen we ook op de Sony en de Technics spelers tegen. Het biedt de mogelijkheid de speler later op te waarderen met een losse (betere) D/A-converter.

De D/A-converters voor zowel het linker als het rechter kanaal zitten in één chip. Deze chip bezit ook geïnverteerde uitgangen van de D/A-converters. Vanaf deze chip gaat het signaal naar een echte instrumentatie versterker (hier wordt dus optimaal gebruik gemaakt van de dubbele uitgangen). De instrumentatie versterker is voorzien van drie hoogaf kantelpunten. Na de instrumentatie versterker volgt de deëmpphasisschakeling en een uitgangsbuffer. Rondom de uitgangsbuffer zijn nog eens drie hoogaf kantelpunten aangebracht. De uitgangsbuffer is met de uitgang verbonden door middel van twee weerstanden in serie (totale waar-



De volumeregeling en tevens de hoofdtelefoonregeling zijn beide te regelen (ook op de afstandsbediening) door middel van een motorgestuurde potmeter. Eigenlijke voordelen heeft dit niet, maar het heft wel de nadelen op van elektronica in de signaalweg. Ook bij Onkyo vinden we een lineair bewegend loopwerk (geen lineaire motor).

techniek

Naast een analoge uitgang, welke de keuze openlaat tussen een "fixed" en "variable" uitgang, vinden we ook nog een optische uitgang. Een dergelij-



De Onkyo 2800 is een overzichtelijke speler met een stevige behuizing

de is 1100 Ohm). Tussen deze weerstanden is een aftakking voor één mutetransistor aangebracht. De oplettende lezer is geen condensatoren in de signaalweg tegen gekomen. Dat klopt, er is namelijk een DC-servo aangebracht. Deze servo refereert de gelijkspanning, die uit de uitgangsbuffer komt, aan aarde en koppelt de foutspanning terug naar het knooppunt tussen de instrumentatie versterker en de deëmpphasisschakeling.

luisteren

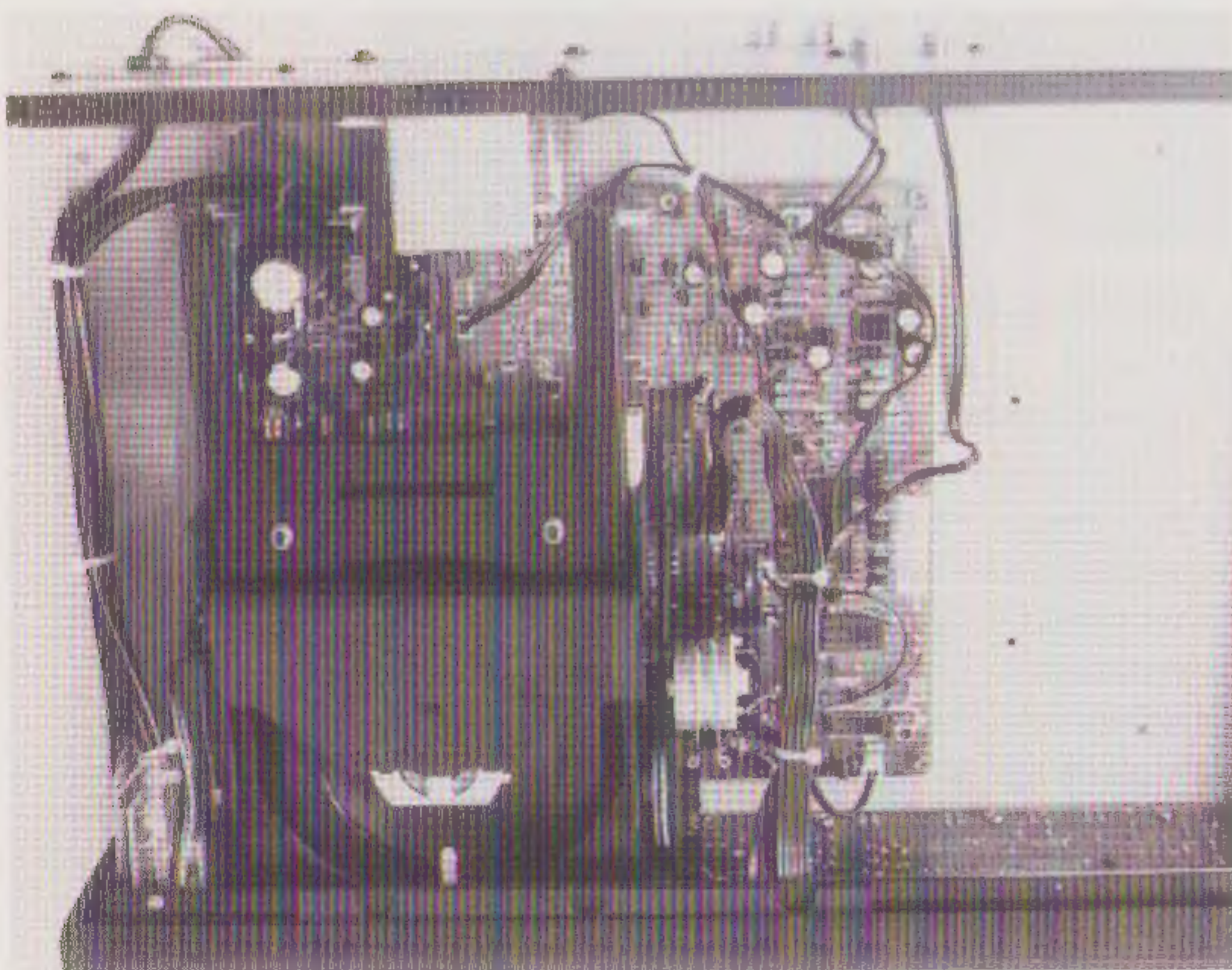
Zoals de Marantz CD-speler naar een éénbitterge-luid neigde zo neigt de Onkyo naar het geluid van een meerbitter (de Onkyo is dus ook een goed compromis voor de niet-beslissers onder ons). Zo is de weergave niet helemaal schoon; dit uit zich voornamelijk in het hoge middengebied waardoor bijvoorbeeld de stem van Maaïke vervormd wordt. Aan de andere kant wordt een zeer stabiel en goed geplaatst stereobeeld neergezet. Eén panellid (hij zat precies in het midden bij de luistersessie) kon duidelijk de reflecties van de wanden van de opnameruimte onderscheiden van het directe geluid; voor hem persoonlijk was de Onkyo dan ook testwinnaar. In de disciplines klankbalans en amplitude-verhouding scoorde de Onkyo gemiddeld.



ROTEL RCD-855 fl. 895,-

Wanneer we de Rotel uit de verpakking halen komen we een gelijksoortige frontopbouw tegen als bij de Dual. Deze is overzichtelijk en het display is goed afleesbaar. Wanneer we de speler ontdoen van zijn bovenplaat komen we op wat opmerkelijke punten. Ten eerste is de flinke transformator op de achterkant geplaatst, en ten tweede heeft de printplaat wel iets weg van de Marantz. En ook het loopwerk is eender als die van de Marantz. Hierbij gaat het om de CDM-4 van Philips.

De bedrading van de Rotel maakt een nogal chaotische indruk en de printplaat is ronduit slecht geplaatst n.l. onder het loopwerk. Bij reparaties aan de print zal men dus eerst het loopwerk moeten verwijderen voordat een soldeerbout of meetpen gehanteerd kan worden. De Rotel heeft wel als een van de weinige een afgeschermd voorkant van hetzelfde 1,6 mm dikke metaalplaat als de rest van de kast. Het is ook de zwaarste speler van deze test.



Duidelijk is te zien dat de printplaat van de Rotel grotendeels onder het loopwerk verdwijnt!

techniek

Rotel gebruikt een Philips TDA 1541 A voor de D/A conversie (zestien bitter). Van hieruit gaat het signaal naar één gedeelte van een 5532 dubbele opamp. Die versterkertrap is voorzien van een deëmphasis schakeling en een hoogaf kantelpunt. Hierop volgt het eindtrapje, met het andere gedeelte van de 5532, welke is voorzien van drie kantelpunten. De uitgang van deze trap is met één enkele bipolaire elco en twee weerstanden van 100 Ohm in serie met de uitgang verbonden. Na elke weerstand zit een mutetransistor (twee stuks dus).

luisteren

Dit is gehoormatig duidelijk een meerbitter. Hierdoor is de Rotel een CD-speler voor liefhebbers geworden. Eén panellid koos hem dan ook als favoriet. De levendigheid van meerbitters is hier duidelijk hoorbaar; vooral bij jazz swingt het de pan uit. Ook ruimte is beter dan gemiddeld weergegeven. Tel daar bij op de mogelijkheid om dynamiek goed te verwerken en we hebben een goede CD-speler. Jammer genoeg vonden we toch een negatief puntje. Ik schreef het al, het is een duidelijke meerbitter; scherp, schel en agressief. Door deze eigenschappen gaat er iets verloren van de definitie van de verschillende instrumenten. Het totale geluidsbeeld wordt helderder; het geheel blijft echter muzikaal.

SONY CDP-990 fl. 849,-

De CDP-990 is voor ons de meest "commerciële" CD-speler; hier wordt een goed geluid gecombineerd met een goed en compleet uiterlijk. Op de speler zijn alle mogelijke functies aanwezig. Het display is ronduit multifunctioneel en zelfs het inbrengen van eigen teksten ontbreekt niet bij die functies. Het inbrengen van eigen teksten moet men zien als het benoemen van een aantal CD's (maximaal 99) met zelf bedachte aanduidingen. Wanneer de speler een CD herkent geeft hij de bijbehorende aanduiding weer. De mogelijkheid van "peak search", om het opnameniveau van het cassettedeck in te stellen, vinden wij geen overbodige luxe.

De transformator in deze speler is geplaatst op rub-

zo moeilijk zijn om de functie van de transistor in de besturing van het relais in te bouwen (jammer). Tussen elco en mute zit een weerstand van 100 Ohm evenals tussen mute en uitgang. Aan de uitgang vinden we een condensator die met de nul verbonden is. Deze condensator vormt nu met de twee genoemde 100 Ohm weerstanden het laatste laagdoorlaat filter.

luisteren

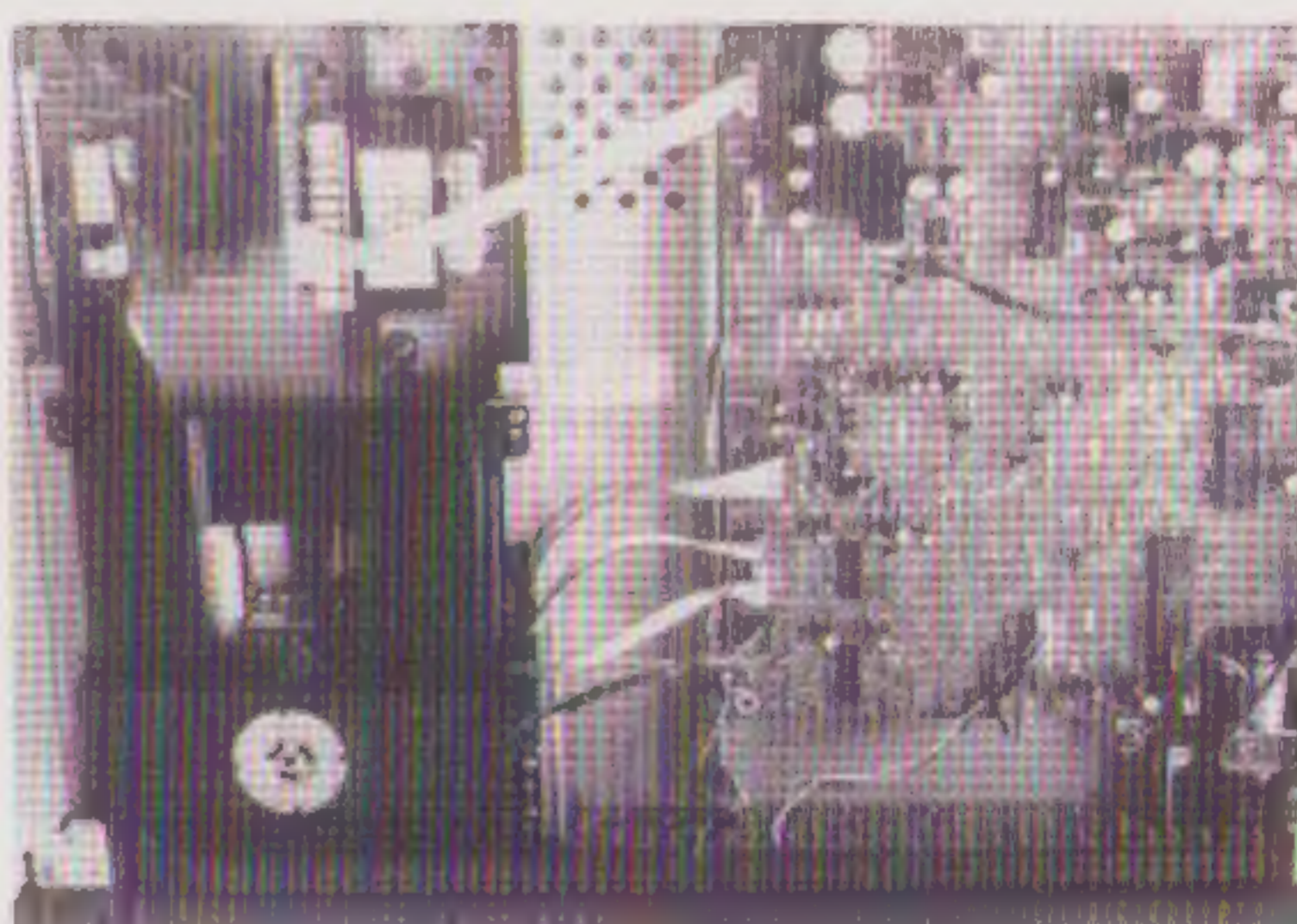
Over de Sony valt eigenlijk weinig te vermelden; er zijn namelijk weinig punten van kritiek. Oké, het geluidsbeeld is niet helemaal vrij van oneffenheden; er is een lichte vervorming hoorbaar wat het duidelijkste is bij de weergave van stemmen (zouden dit dan toch de zeer hoogfrequente ruis-



bers waardoor trillingen voor een groot gedeelte geabsorbeerd worden. Ook de Sony heeft een motorgestuurde volumeregeling en hoofdtelefoon uitgang. Het loopwerk van dit type is weer een lineair bewegende en is goed afgeveerd. Ook hier weer een gewone ronde motor. Op de achterzijde zien we ook, zoals eerder vermeld is, een optische uitgang.

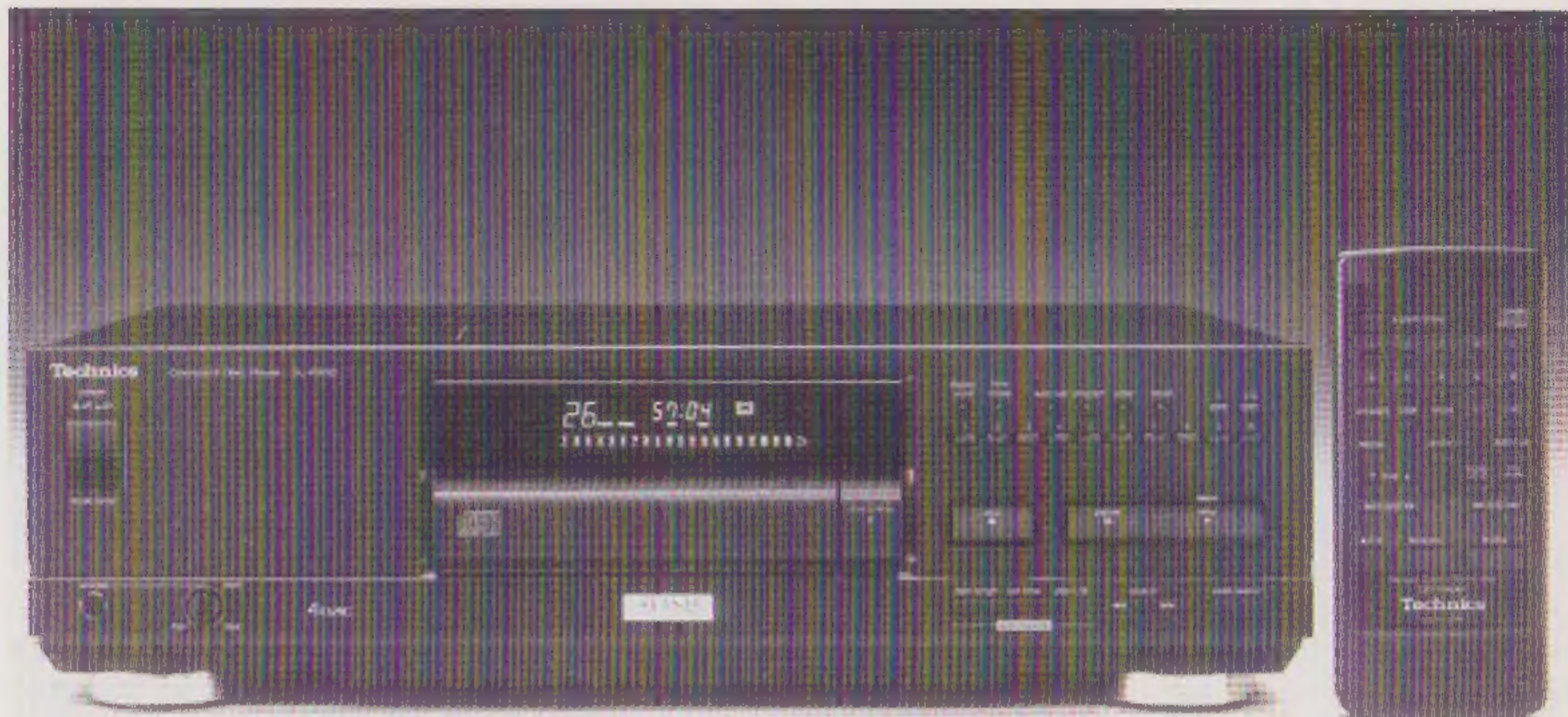
techniek

Sony maakt gebruik van een differentiaal versterker om de plus en min uitgangen van de D/A-converter te versterken. De differentiaal versterker is voorzien van tweede orde hoogaf filters. Deze versterker is door middel van een eerste orde filter met de uitgangsbuffer verbonden. Uiteraard zijn deze twee versterkers weer rondom de bekende (beroemde of beruchte?) 5532 opgebouwd. Na de opamp volgt een 63V elco. Nu volgt naar ons inziens iets vreemds; voor de mute worden namelijk een relais en een transistor parallel gebruikt. Waarom moeten ze nog een transistor gebruiken als er al een relais in zit? Zo'n mutetransistor kan het geluidsbeeld negatief aantasten. En het zal toch niet



De binnenzijde van de Sony speler is ter versteviging voorzien van twee extra schotjes. Rechts onder is de motorgestuurde volumeregelaar te zien.

nalen zijn die de versterker in de war sturen?). Diepte wordt zeer goed weergegeven en de plaatsing van de instrumenten is ook prima in orde. Uitmuntend van de Sony is de zeer diepe basweergave. Deze diepe basweergave gaat welhaast een Sony trekje worden; de laatst geteste versterker en cassettedeck van Sony bezaten ook de diepste basweergave van het toenmalige testveld.



TECHNICS SL-PS50 fl. 999,-

Deze één-bitter van Technics onderscheidt zich van alle andere spelers in de test door zijn in het midden geplaatste frontlade. Alle functies zijn naast de lade geplaatst. Wanneer men tegen de speler aanstoot krijg je indruk dat de kast niet echt solide is, na demontage blijkt echter dat alleen de bovenplaat van (te) dun metaalplaat is gemaakt, de rest van de kast doet in stevigheid niet onder voor de rest van de spelers. Net als de andere apparatuur van Technics is de binnenkant weer zeer overzichtelijk ingedeeld. De printplaat is door middel van lijnen onderverdeeld in een audio, een digitaal en een power gedeelte. In het analoge deel namen we geen keramische condensatoren waar.

Ook is alles goed toegankelijk voor service werkzaamheden.

techniek

Uiteraard gebruikt Technics zijn zelf ontwikkelde MASH-converters. Hiervoor wordt één chip gebruikt voor zowel het linker als het rechter kanaal. Twee uitgangen heeft die chip dus. Mis, het zijn er



vier; naast de gewone uitgangen zijn er ook nog geïnverteerde uitgangen op de chip aanwezig. Doordat de beide uitgangen naar een differentiaal versterker worden gestuurd wordt hier goed gebruik gemaakt van die extra uitgangen. De differentiaal versterker is opgebouwd met één dubbele opamp voor beide kanalen. Rondom de differentiaal versterker zijn twee hoogaf kantelpunten aanwezig. Na de differentiaal versterker volgt een actief hoogaf filter met één enkel kantelpunt. Dit actieve filter wordt via een bipolaire elco verbonden met de uitgangstrap en de deëmphasis schakeling. Deze uitgangstrap bestaat uit de Class AA versterkerschakeling van Technics. Dus twee opamps die door middel van een weerstandsbrug met elkaar zijn verbonden. Dergelijke schakelingen duiken momenteel overal bij Technics op; zowel hoofdtelefoonversterkers als eindversterkers (zie A&T nummer 11 en 15). Het leuke van de schakeling is dat de eerste opamp (de spanningsversterker) niet belast wordt en dat de uitgangsimpedantie van de schakeling zeer laag is (in dit geval 10 Ohm). Resultaat is dat de uitgangsspanning stabiel is onder alle omstandigheden. Ook in de eindtrap is nog een hoogaf kantelpunt aangebracht. Vanaf de brugschakeling van de eindtrap naar de uitgang vinden we een bipolaire elco en twee weerstanden van 470 Ohm in serie. Jammer, want de weerstanden verhogen nu weer de uitgangsimpedantie. Tussen deze twee weerstanden zit de mutetransistor geschakeld. Het volume van deze CD-speler laat zich, in stappen van 2 dB, regelen tot -12dB. We vonden echter geen elektronische volumeregelaar, dus het volume zal wel digitaal geregeld worden in de D/A-converter.

luisteren

Was er bij de Sony CD-speler al weinig te vertellen over de gebreken, bij Technics weet ik het al helemaal niet meer. Deze Technics is gewoon een goede CD-speler zonder gehoormatige narigheden.

Dit ontbreken van narigheden is waarschijnlijk de reden dat Technics de testwinnaar is geworden. Toch is dit een persoonlijke smaak; wanneer U een zeer diep reikende basweergave een must vindt kunt U beter de Sony kopen maar dan moet U de lichte vervorming op de koop toenemen. Evenals wanneer dynamiek voor U een zeer belangrijke rol speelt bij de weergave van muziek, maar dan ligt ook Rotel op de loer. Wij vinden deze weergave in ieder geval dichterbij die van analoge weergave (pickup) komen dan de andere spelers uit deze test en dat spreekt ons aan.

Metten

Na de luistertest werden alle CD-spelers onderworpen aan een aantal metingen, waar eventueel de niet hoorbare positieve of negatieve punten aan het licht komen. De test wordt uitgevoerd met behulp van een aantal CD's waarop we verschillende testsignalen tegenkomen. De weergegeven signalen kunnen door middel van ons gehoor, bij b.v. dropouts, en door middel van de oscilloscoop gecontroleerd worden.

We kunnen een CD-speler eigenlijk alleen een goed meetrapport meegeven wanneer de fase constant is onafhankelijk van de frequentie. Aan deze eis voldoen alleen Marantz en Rotel. Verdere metingen aan deze twee leveren ook goede resultaten op zodat het uiteindelijke meetrapport er voor Marantz en Rotel prima uitziet.

Het meten van dropouts gebeurt met een CD waarvan gedeeltes gemarkeerd zijn (immitatie dropouts). Afspelen in een CD-speler van deze CD geeft bij een bepaalde lengte van de markering "ploppen" ten gehore. Vier CD-spelers raakten direct ernstig in de problemen bij het "ploppen", dit manifesteerde zich in het opnieuw beginnen van de track, versneld verder spelen of in het ergste geval afslaan. Bij de spelers met Philips loopwerken werden wel op een gegeven moment dropouts gehoord maar zelfs bij dropouts van vier millimeter (de maximale lengte) bleef de laser het spoor volgen.

We hebben ook gekeken naar oscilloscoopbeelden van sinussignalen op lage niveau's. Hierbij toonde de Technics CD-speler zelfs op hele lage niveau's nog een mooie sinus met weinig ruis (de beste van allemaal); waarschijnlijk zijn dit de weinige "narigheden" die we (niet) gehoord hebben. Onkyo wordt in deze discipline tweede; er was wel ruis zichtbaar maar het was nauwelijks meetbaar. Weer komen Marantz en Rotel dicht bij elkaar. Bij deze twee begint de resolutie van de zestienbitter duidelijk te worden, maar ruis is nauwelijks aanwezig. Sony en Dual zijn probleemgevallen om te meten. Bij Dual is crossover vervorming zo volgens het leerboekje te meten. Terwijl bij Sony een hoogfrequent signaal meetbaar is. De frequentie hiervan is acht maal de samplefrequentie; dit komt precies overeen met de oversampling die Sony toepast

voordat het signaal naar één bit wordt omgezet. Waarschijnlijk is dit hoogfrequent signaal, op de uitgang, een aardingskwestie.

Conclusie

Duidelijke winnaar is het éénbit systeem; wij waarderen gehoormatig de drie éénbitters hoger dan de meerbitters. Dat wil niet zeggen dat éénbitters zaligmakend zijn. Zo hadden de meerbitters ook gehoormatige pluspunten waar de éénbitters niet aan kunnen tippen. Wanneer het meerbittergeluid U aanspreekt heeft U de keuze tussen de Marantz en de Rotel CD-spelers; ook tussen deze twee spelers zal het uiteindelijk een smaakkwestie zijn welke voor U de juiste is; of U zult op de mogelijkheden af moeten gaan en dan is Marantz in het voordeel.

De gehoormatige testwinnaar is Technics geworden. Of dit model U esthetisch aanspreekt is een tweede vraag; het ziet er in ieder geval anders uit dan de vijf andere testdeelnemers. Goede tweede is de Sony CD-speler; de totale geluidskwaliteit doet niet veel onder voor de Technics (klinkt wel duidelijk anders) maar de mogelijkheden en de prijs kunnen een overweging zijn om de Sony te kopen. De Onkyo CD-speler bezit ook gehoormatige positieve eigenschappen en is te koop voor een redelijke prijs.

We zagen duidelijk dat we te maken hebben met duurdere CD-spelers dan in nummer 13 van A&T. In deze prijsklasse wordt namelijk wel gebruik gemaakt van differentiaal versterkers en instrumentatie versterkers in de éénbitters (de geïnverteerde uitgang op de D/A-converters zijn toch aanwezig). Ook vinden we op twee modellen motorpotentiometers; voor degene die toch een geregelde uitgang op zijn CD-speler wil hebben is dit de juiste manier van volume regelen.

Tabel Luisterresultaat CD-spelers

Fabrikant	DUAL	MARANTZ	ONKYO	ROTEL	SONY	TECHNICS
Type	CD1070RC	CD50	DX-2800	RCD-855	CDP-990	SL-PS50
Prijs per stuk	799	880	799	895	849	999
Amplitude verhouding						
laag	7.0	7.6	7.4	7.8	7.3	7.8
midden	7.0	7.6	7.5	7.5	7.2	8.1
hoog	7.0	7.6	7.5	7.6	7.3	8.1
Definitie						
laag	6.9	7.5	7.5	7.8	8.0	8.2
midden	6.9	7.7	8.0	7.8	8.2	8.3
hoog	6.9	7.6	8.0	7.8	8.2	8.6
Impulsweergave						
laag	7.0	7.5	7.6	7.7	8.0	8.0
midden	7.0	7.6	7.6	7.6	8.0	8.2
hoog	7.0	7.8	7.6	7.7	8.1	8.2
Dynamiek						
	6.8	7.4	7.5	8.2	7.8	7.7
Stereo afbeelding						
diepte	6.8	7.3	7.9	7.7	8.0	8.3
loskomen van de luidspreker	6.7	7.4	7.8	7.7	8.0	8.4
ruimte	6.7	7.5	7.7	7.6	8.0	8.3
lokalisatie (plaatsing)	6.8	7.3	7.9	7.7	7.8	8.3
Detailtering						
	7.0	7.9	8.0	8.0	8.3	8.4
Panel voorkeur						
	6	5	3	4	2	1

luidsprekers
Etude

....DIE LATEN HOREN, DAT ZE DE BESTE ZIJN

Vraag luisteradressen bij: **ETUDE BENELUX B.V.** Postbus 752 8440 AT Oranjewoud

Voor een muzikale afspraak

multifoon hifi

Delft: Koornmarkt 78, 015 - 12 39 90
Rotterdam: Doelen, Schouwburgplein 57, 010 - 41 37 199

Fabrieksgegevens

Fabrikant	DUAL	MARANTZ	ONKYO	ROTEL	SONY	TECHNICS
Type	CD1070RC	CD50	DX-2800	RCD-855	CDP-990	SL-PS50
Prijs per stuk	799	880	799	895	849	999
D/A converter	18 bits	16 bits	1 bit	16 bits	1 bit	1 bit
Oversampling	8 x	4 x	8 x	4 x	8 x	4 x
Harmonische vervorming	<0.01%	<0.004	0.0035%	<0.01%	0.003%	0.002%
Dynamisch bereik	96 dB	-	98 dB	96 dB	>100 dB	96 dB
Frequentie bereik	20Hz-20KHz	20Hz-20KHz	5Hz-20KHz	20Hz-20KHz	2Hz-20KHz	2Hz-20KHz
Signaal/ruis verhouding	103 dB	>96 dB	106 dB	103 dB	>112 dB	103 dB
Kanaalscheiding	-	>93 dB	98 dB	98 dB	>100 dB	98 dB
Uitgangsspanning	2 Volt	2 Volt	2 Volt	2 Volt	2 Volt	2 Volt
Afmetingen						
breedte	440	420	435	444	430	430
hoogte	82	117	118	86	115	126
diepte	245	288	312	346	340	332
Gewicht	4.5 kg	5.0 kg	5.1 kg	7.0 kg	5.3 kg	5.2 kg
Bedieningsfuncties						
Random random play	N	J	J	J	J	J
Timer	N	N	N	N	J	N
Peak Search	N	N	N	N	J	J
Programmeermogelijkheid	N	N	J	J	J	J
A-B repeat	N	J	J	N	N	N
Display dimmogelijkheid	N	N	J	N	N	N
Directe trackkeuze	J	J	J	N	J	J
Hoofdtelefoon/regelbaar	J/N	J/J	J/J	N/N	J/J	J/J
Regelbare uitgang	N	J	J	N	J	J
Afstandbediening	J	J	J	J	J	J
Mectgegevens (zie tekst)						
Constante fase	N	J	N	J	N	N
Drop-outs hoorbaar (mm)	1.25	1.00	0.75	2.00	1.25	2.00
Drop-outs over of afslaan (mm)	1.25	>4.00	0.75	>4.00	1.25	2.00
Stoorsignaal (mV/kHz)	*	*	*	*	2/350	*
Overnamevervorming	J	N	N	N	N	N

* = Onmeetbaar

SAMSUNG MY-CD2 fl. 269,-

door Leon Wallaart



Zo'n tien jaar geleden kwam Sony op de markt met de eerste draagbare cassette-recorder, de zogenaamde walkman. Dit was voor de muziekliefhebbers natuurlijk een schitterend medium, want nu konden zij op weg naar hun werk, school of andere bestemmingen luisteren naar hun favoriete muziek.

Daar ik zelf ook veel met het openbaar vervoer reis viel het me laatst op dat zo zachtjes aan meer en meer mensen, die

vroeger gebruik maakten van een walkman, nu overstappen op de draagbare cd-speler. De vraag die hier dan gelijk op volgt is of de draagbare cd-speler de Walkman geheel zal gaan vervangen. Waarschijnlijk niet: ten eerste is het prijsverschil tussen Walkman en cd-speler nog groot en anderzijds heeft de draagbare cd-speler er sinds kort een concurrent bij in de vorm van de draagbare DAT-recorder.

Wij kregen ter observatie een draagbare cd-speler toegezonden en wel de Samsung MY-CD2. Deze speler wordt compleet geleverd met draagtasje, hoofdtelefoon (losse schelpjes), 220 Volt adapter en line-out kabel. De speler is simpel uitgevoerd en weegt zonder batterijen 550 gram. Naast de functies als play/pauze, stop, search en skip vinden we ook nog nummer herhaling, randomplay (andere merken noemen het ook wel shuffleplay) en AMS. Die "Automatic Music Sensor" geeft de gebruiker de mogelijkheid om een nummer op te zoeken. Op het LCD schermje vinden we alle bijbehorende functie-indicaties, bijvoorbeeld wanneer de batterijen leeg beginnen te raken begint in de linker bovenhoek de indicatie "bat" te knipperen. Wanneer de speler al spelend vervoerd gaat worden, kunnen de functietoetsen en de open-toets worden vast gezet, zodat het per ongeluk indrukken van functietoetsen wordt voorkomen. Dit gebeurt door middel van een veiligheidspal. Voor de voeding kan men kiezen tussen de adapter en 4 x 1,5 Volt penlight-batterijen. Het batterij-compartimentje vinden we naast het loopwerk onder de cd. Hierbij moet men wel uitkijken dat het dekseltje van het batterij-compartimentje goed is gesloten, anders kan dit de cd beschadigen bij het gebruik.

Waarschijnlijk is het slecht afgeveerde loopwerk de oorzaak van het feit dat bij niet al te harde schokken de speler even stil valt en vervolgens, even later, weer op hetzelfde punt verder gaat spelen. Een gevolg van dit probleem is dus dat de speler minder geschikt is om gekoppeld te worden aan de installatie in de auto, een toepassing die we nog wel eens tegen komen. Het koppelen aan een bestaande audio installatie of aan een "car stereo" kan heel simpel gebeuren door middel van de line-out kabel. Dit biedt de mogelijkheid om in plaats van twee cdspelers te kopen (één voor thuis en één voor onderweg) te volstaan met deze draagbare cd-speler.

De geluidskwaliteit van de MY-CD2 viel ons zeer mee, zeker als je de prijs in je achterhoofd houdt. Wel moet vermeld worden dat we geluisterd hebben met gewone luidsprekers, en niet met de bijgeleverde hoofdtelefoon, want deze is duidelijk van een wat mindere kwaliteit. Bij aanschaf van deze speler zal dan ook gezocht moeten worden naar betere weergevers.

Als laatste hebben we de speler ook nog even aan de scoop gehangen. Hierbij viel op dat de Samsung net als véél duurdere spelers een constante fase heeft. Een test-cd, compleet met een aantal drop-outs, bracht ons minder leuke ervaringen, nl. bij een drop-out van 1.25 mm gaf de speler een aantal ploppen en bij een drop-out van 1.5 mm zei hij: doe het zelf maar! Op de lage niveau's (-60dB) namen we op het scoopbeeld ook nog wat ruis waar, maar dit was niet verontrustend.

Kort samengevat is de Samsung MY-CD2 qua geluid zijn geld zeker waard, mits er gekozen is voor een andere hoofdtelefoon. Hij is overzichtelijk en simpel te bedienen (op de speler vinden we dan ook de opdruk: easy operation).

Alleen wil ik nog vraagtekens zetten bij gebruik in de auto of in een hobbelend baanvak bij de NS.

Noot van de redactie

Bij navraag bleek dat vrijwel alle portable cdspelers schokgevoelig zijn. De kleine behuizing maakt het onmogelijk er een goed afgeveerd loopwerk in onder te brengen. Op zich is het dus een leuk en veelal "lusterrijk" medium echter minder bruikbaar tijdens lopen, fietsen of andere schokkende wijzen van voortbeweging.

Voor meer informatie over de besproken speler kunt u zich wenden tot de importeur van Samsung: tel 010-4246555

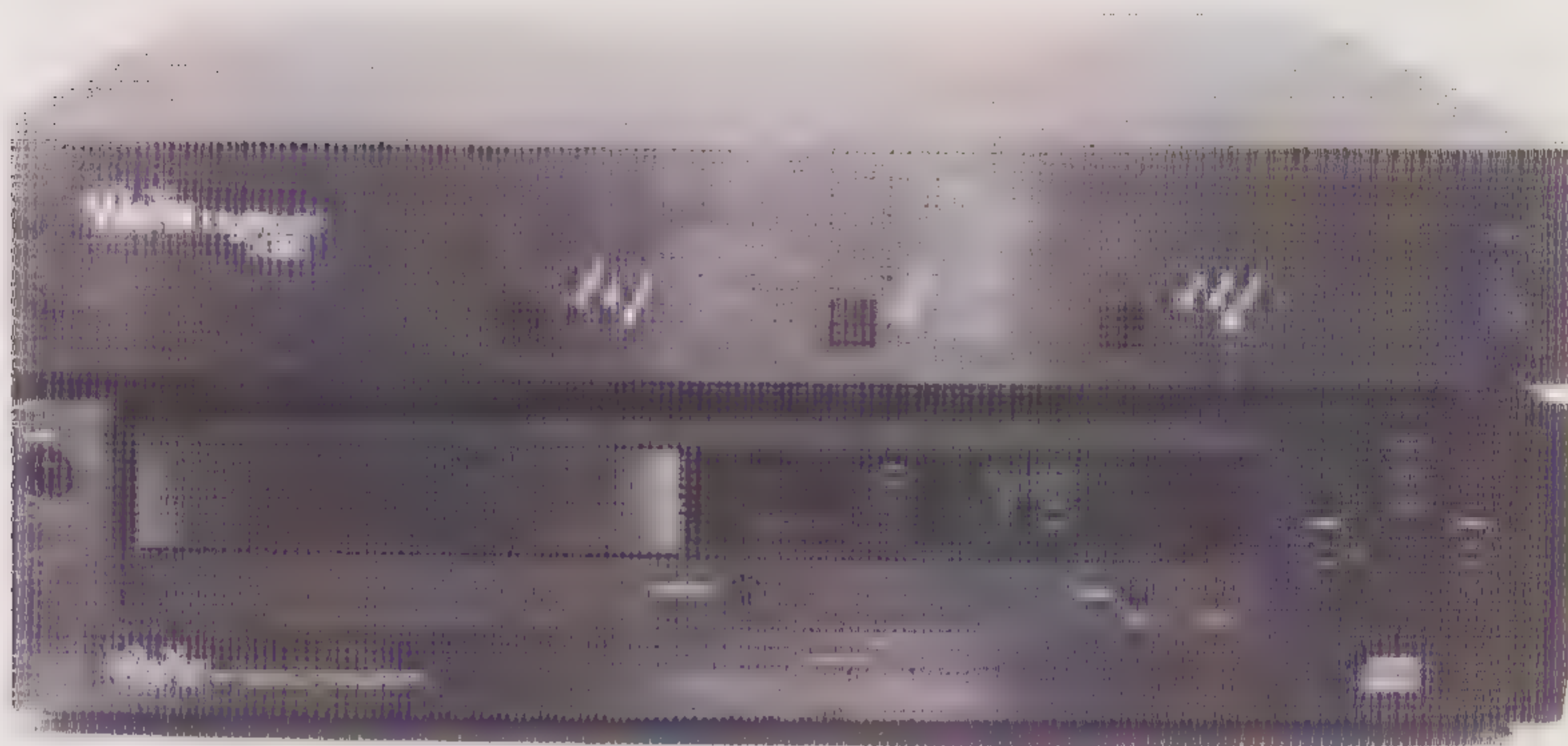
Méér weten over achtergronden?

Lees dan **Audio Discussions!** Daarin vindt u de *letterlijke* weergave van gesprekken die wij voerden met fabrikanten en ontwerpers. Kortom, boeiende leesstof. Nummers 1 en 3 zijn nog verkrijgbaar, zie bij

Lezersservice achter in dit blad.

Wadia: Amerikaanse High End

door Menno Spijker en Henk Schenk

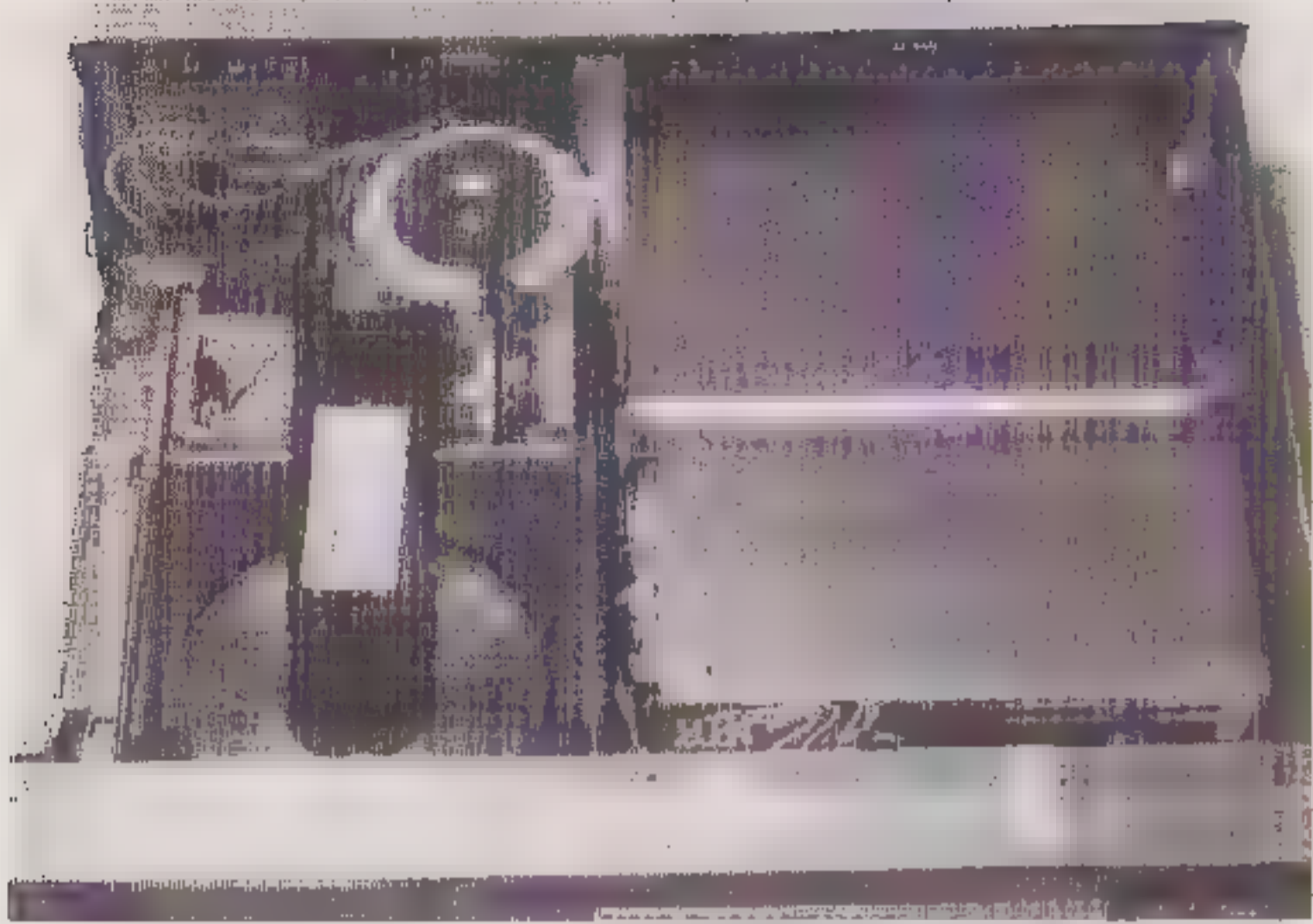


In het kader van een zoveel mogelijk CD-omvattend nummer bekeken we ook enkele CD-spelers in een hogere prijsklasse. De hieronder besproken Wadia speler combinatie (loopwerk en separate converter) is in de buitenlandse pers zeer goed ontvangen. De hoogste tijd om dit model ook eens in A&T te bespreken. De technische bespreking is van de hand van Menno Spijker terwijl de gehoormatige beoordeling door Henk Schenk verzorgd wordt.

Wadia WT-3200 loopwerk fl 7750,-

Iets dat bij het uitpakken van de enorme doos opvalt is het gewicht van de WT-3200. Dat is aan de stevige kant. Uiterlijk ziet de kast er sober en strak uit. Links de CD-lade met het Wadia logo, daarnaast een display met de belangrijkste gegevens als verstreken tijd, track en nog te spelen tracks. Naast het display de bedieningsknoppen van het loopwerk, alleen de belangrijkste functies als play, stop, pauze, next en previous. De andere functies als programmeren en omschakelen naar de diverse tijden op het display worden met de afstandsbediening gedaan. Als we de lade openschuiven gaat dit met een solide geluid. De lade zelf, het frame, is van plastic. De bodemplaat van de lade is van staal en aan de onderkant gedempt met een dikke plak rubber. Tikken op de lade geeft een dof geluid, het kostte dan ook moeite te ontdekken wat voor materialen er gebruikt waren. Er is een plastic adapterschijfje om ook CD-singles in de WT-3200 af te kunnen spelen.

Zeer nieuwsgierig werd de kast opengeschoefd. De kast zelf is een bak van aluminium spuitgietwerk die geheel verkoperd is. De bovenkap van plaatstaal is aan de zijkant van de bodembak geschroefd waarbij tussen de bodembak en de bovenkap rubber dempingsringen zitten. Zo worden tril-



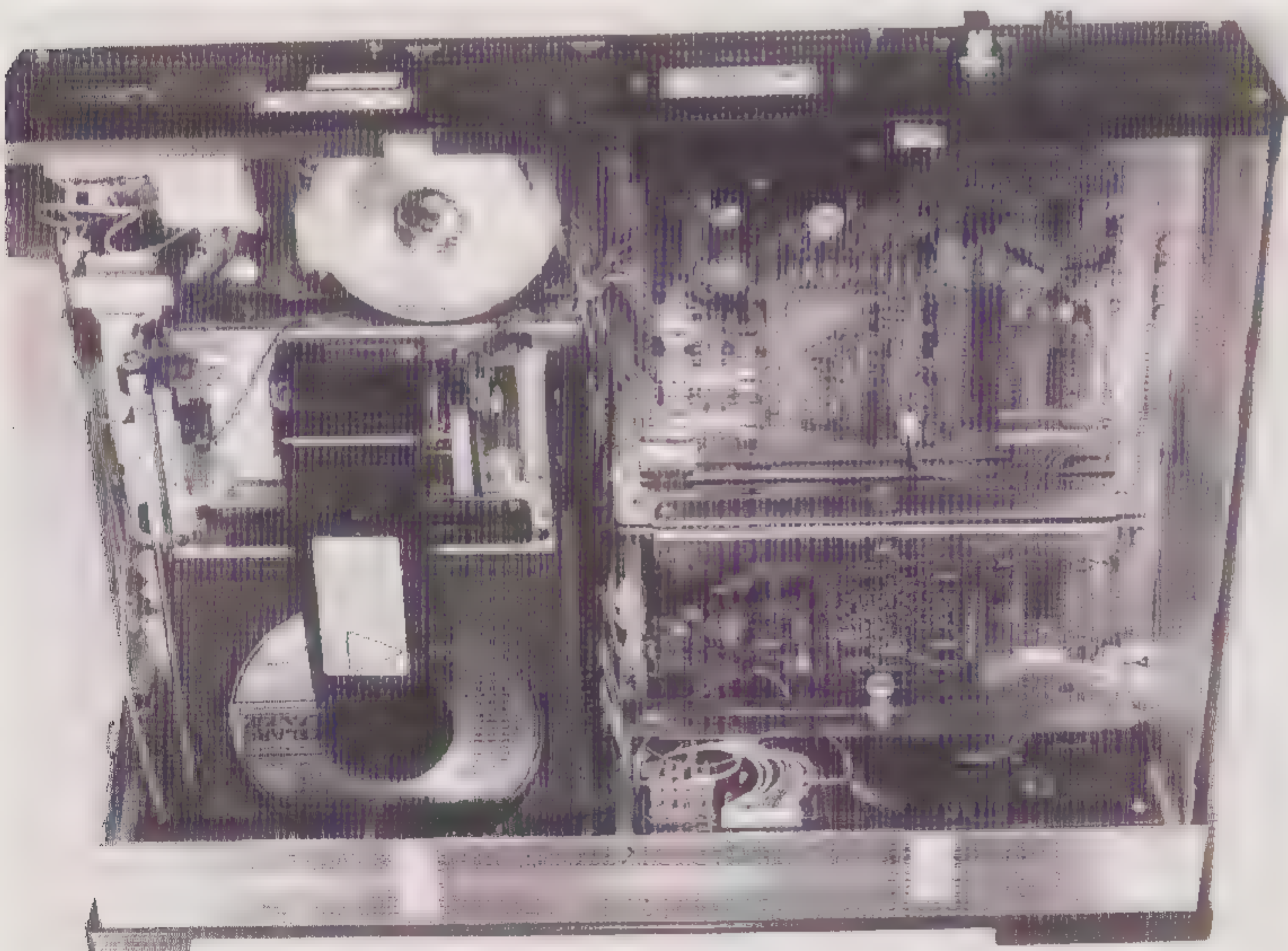
Op de foto is de binnenzijde van de behuizing met het loopwerk te zien. Aan de achterzijde de ringkerntransformator voor de voeding en rechts de afgeschermd digitale elektronica.

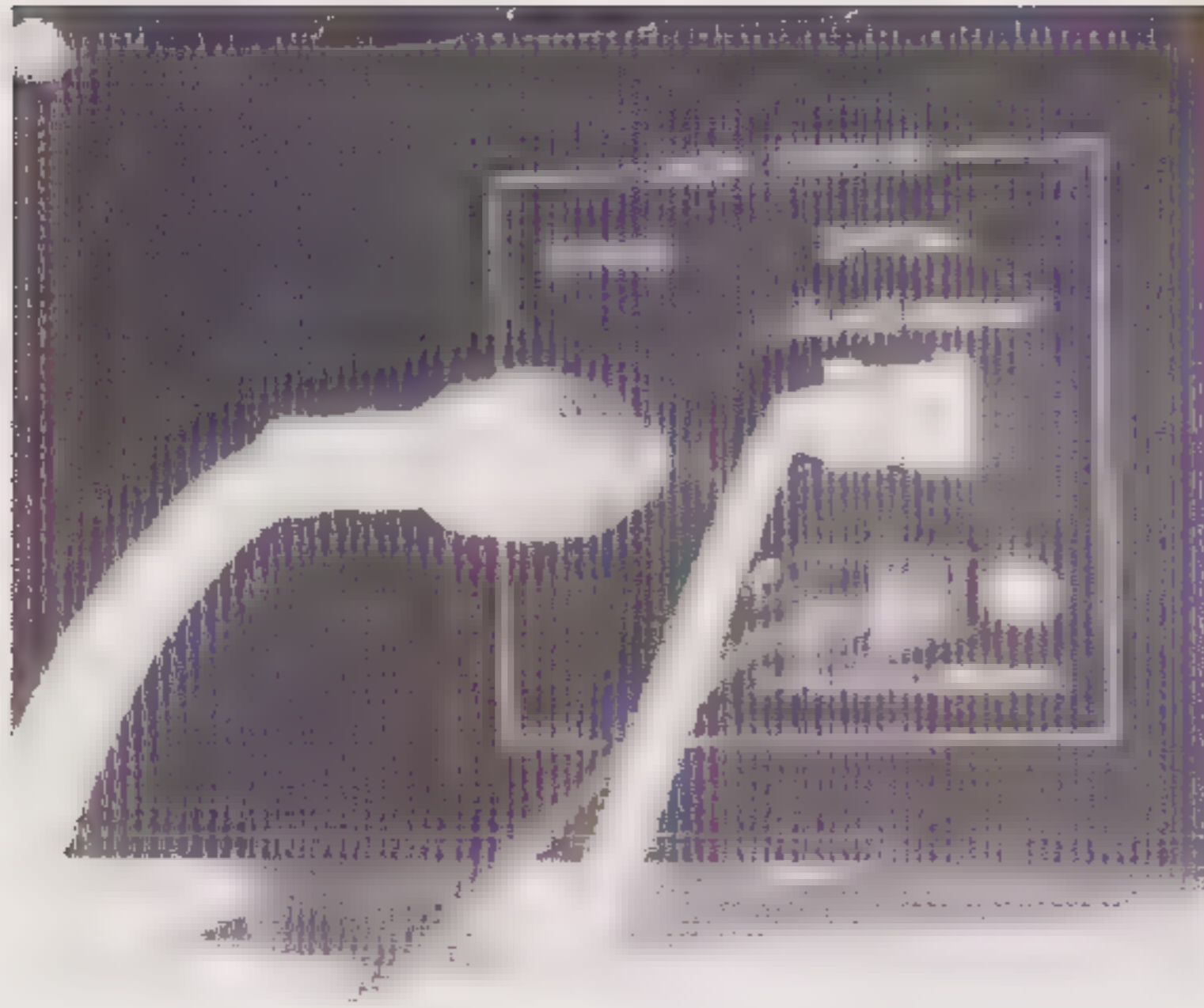
lingen van buitenaf optimaal gedempt en het aantal leesfouten wordt tot een minimum beperkt. Zolang er kleine leesfouten optreden kan de foutcorrectie die nog voor 100% corrigeren. Als de leesfouten groter worden (meer bits), kan de foutcorrectie het niet meer aan en treedt er informatieverlies op. Dit gaat vanzelfsprekend ten koste van de geluidskwaliteit. Het loopwerk zelf ziet er ook zeer robuust uit. Het is geheel van aluminium en staal vervaardigd. Het loopwerk is overigens een produkt van onze nationale trots, Philips. Die maken ook mooie dingen (dat mag ook wel eens gezegd worden). Het subchassis waarin de laser en de aandrijfmotor gemonteerd zijn is vervaardigd uit aluminium spuitgietwerk. De laser wordt aangedreven door een lineairmotor. De spindel waarop de CD ligt tijdens het afspelen is van staal en de clamp die de CD aan

de bovenkant tegen de spindel drukt is magnetisch. Zo wordt de CD altijd stevig tegen de spindel gedrukt. Het aluminium subchassis is met rubber dempers verend aan het chassis van de speler bevestigd.

De elektronica van het loopwerk is ondergebracht in twee plaatstalen "dozen". De dozen zijn eveneens verkoperd. Dit is gedaan om een goede afscherming te krijgen, zowel voor stoorsignalen van binnen naar buiten als andersom. Snelle digitale schakelingen werken zelf als een kleine stoorzender en zijn andersom ook gevoelig voor stoorsignalen van buitenaf. Door een goede afscherming wordt dit zoveel mogelijk beperkt. Het koperlaagje op het plaatstaal geeft vanwege de betere elektrische geleiding een betere afscherming tegen elektrische velden, het plaatstaal zorgt ook voor een afscherming tegen magnetische velden. De loopwerk elektronica is gescheiden in twee delen; de sturing voor het loopwerk en de foutcorrectie. Bijzonder bij de elektronica voor de sturing van het loopwerk is dat tevergeefs naar afregelpunten gezocht zal worden. In de hele WT-3200 is geen potmetertje te vinden. Wel is er een klein printje vol met SMD componenten (opamps?). Dit zijn kennelijk een aantal regelen die de taak van de potmetertjes hebben overgenomen. De afregelpunten van het loopwerk in de meeste CD-spelers verlopen na een aantal jaren en moeten dan opnieuw afgeregeld worden. Zoniet bij de Wadia, daar worden de afre-

Het loopwerk met weggenomen afschermingen.





De uitgangen van het Wadia loopwerk.

gelpunten continu geregeld op een goede werking. De foutcorrectie is ondergebracht in een Philips IC, namelijk de SAA7210. Dit is de tweede generatie Philips foutcorrectie. De derde generatie, de SAA7310 is overigens ook al een tijdje op de markt. Voor de digitale uitgang wordt gebruik gemaakt van een tweede Philips IC, de SAA7220. Van het digitale filter, wat eveneens in dit IC zit, wordt geen gebruik gemaakt.

De Wadia WT-3200 heeft drie verschillende digitale uitgangen: een elektrische 75 Ω BNC uitgang, een optische Toshilink en een optische glasvezel uitgang. Het verschil tussen de Toshilink (de standaard optische verbinding bij CD-spelers) zit hem in de golflengte van het licht, de gebruikte kabel en de connector. Toshilink gebruikt 660 nm licht en een plastic kabel, de glasvezeluitgang gebruikt 850 nm licht en een echte glasvezelkabel. De glasvezelkabel voegt volgens Wadia minder jitter toe aan het uitgangssignaal dan een coaxkabel of de Toshilink. De meegeleverde glasvezelkabel is echter wel een multimode kabel, een monomode kabel moet een nog beter resultaat geven.

De voeding van de WT-3200 heeft twee trafo's. Een kleine trafo voedt een relais waarmee de grote trafo in- en uitgeschakeld wordt. De aan/uitknop op het front is daarom een simpel drukknopje. Er zijn voor het hele apparaat drie spanningsstabilisatoren gebruikt. Verder een grote elco van 6800 μ F, twee van 1000 μ F en hier en daar wat elco's van 470 μ F.

Wadia filosofie

Wat de digitaal analoog omzetting betreft houdt Wadia er een bijzondere en van andere fabrikanten afwijkende filosofie op na. Het belangrijkste punt in deze filosofie is **tijd**. Bij Wadia is men ervan doordrongen dat het gedrag van de D/A-converter en digitale filtering in het tijd-domein zeer belangrijk is. Waar andere fabrikanten zich voornamelijk concentreren op een optimaal gedrag in het frequentiedomein vindt Wadia dat een optimaal ge-

drag in het tijd-domein beter overeenkomt met de manier waarop ons gehoor werkt.

digitale filtering

In het algemeen wordt in digitale filters gestreefd naar een zo recht mogelijke frequentie-karakteristiek van 0 tot 20 kHz. Frequenties boven de 22,05 kHz moeten zoveel mogelijk onderdrukt worden omdat deze frequenties vanwege de samplefrequentie van 44,1 kHz principieel niet op de CD staan en dus eigenlijk vervormingscomponenten zijn. Daartoe vallen de gebruikelijke digitale filters zoals die in de CD-spelers gebruikt worden boven de 20 kHz zeer steil af. Sommige fabrikanten claimen bij 25 kHz al een onderdrukking van zo'n 80 dB. Het grote nadeel van een dergelijk steil "brickwall" filter is de overshoot en ringing (na-slingeren) bij stap en impulsresponsies.

Bij analoge filters is overshoot en ringing te voorkomen door een Besselfilter te nemen. Deze Besselfilters zijn geoptimaliseerd op een lineair fase gedrag. De tijd dat het signaal vertraagd wordt door het filter is voor het grootste deel (afhankelijk van de orde) onafhankelijk van de frequentie. Nu hebben de gebruikte digitale (F.I.R.) filters ook een lineaire fase. De vertragingstijd is immers een vast aantal klokperiodes. Toch krijgen we met deze digitale filters overshoot en ringing bij blokgolven en impulsen. Dit is te wijten aan de steile afval buiten het doorlaat gebied.

Als we een 1 kHz blokgolf van een CD zouden analyseren dan bestaat deze in theorie uit de oneven harmonischen tot en met 21 kHz. De 23e en hogere harmonischen staan per definitie niet op de CD vanwege de sample frequentie van 44,1 kHz. Als we met de 1e t/m 21e harmonische weer de blokgolf reconstrueren dan zien we daarin weer de overshoot en ringing. Dit komt door het abrupt afkappen van de hogere harmonischen. Hoe meer harmonischen we nemen des te minder wordt de overshoot maar het zal altijd aanwezig zijn zolang het aantal harmonischen begrensd is. Dit wordt het verschijnsel van Gibbs genoemd.

Er is echter nog een andere manier om overshoot en ringing te lijf te gaan. Als het spectrum van een signaal, b.v. een blokgolf, niet abrupt afgekapt maar geleidelijk gefilterd wordt dan zal geen overshoot of ringing optreden. Dit is nou precies wat er in (analoge) Bessel filters gebeurt. Door de afval buiten de doorlaatband van slechts 5 dB/octaaf, i.p.v. 6 dB/octaaf bij Butterworth filters, krijgen we een nette stap- en impulsresponsie zonder overshoot of ringing. Wadia heeft geprobeerd bovenstaande theorie zo goed mogelijk toe te passen in hun digitale filter. Het streven was een digitaal filter te maken dat enerzijds een geleidelijke afval heeft (mooie tijdsgedrag) en anderzijds de frequenties boven 22,05 kHz zo goed mogelijk onderdrukt (mooi frequentiegedrag).

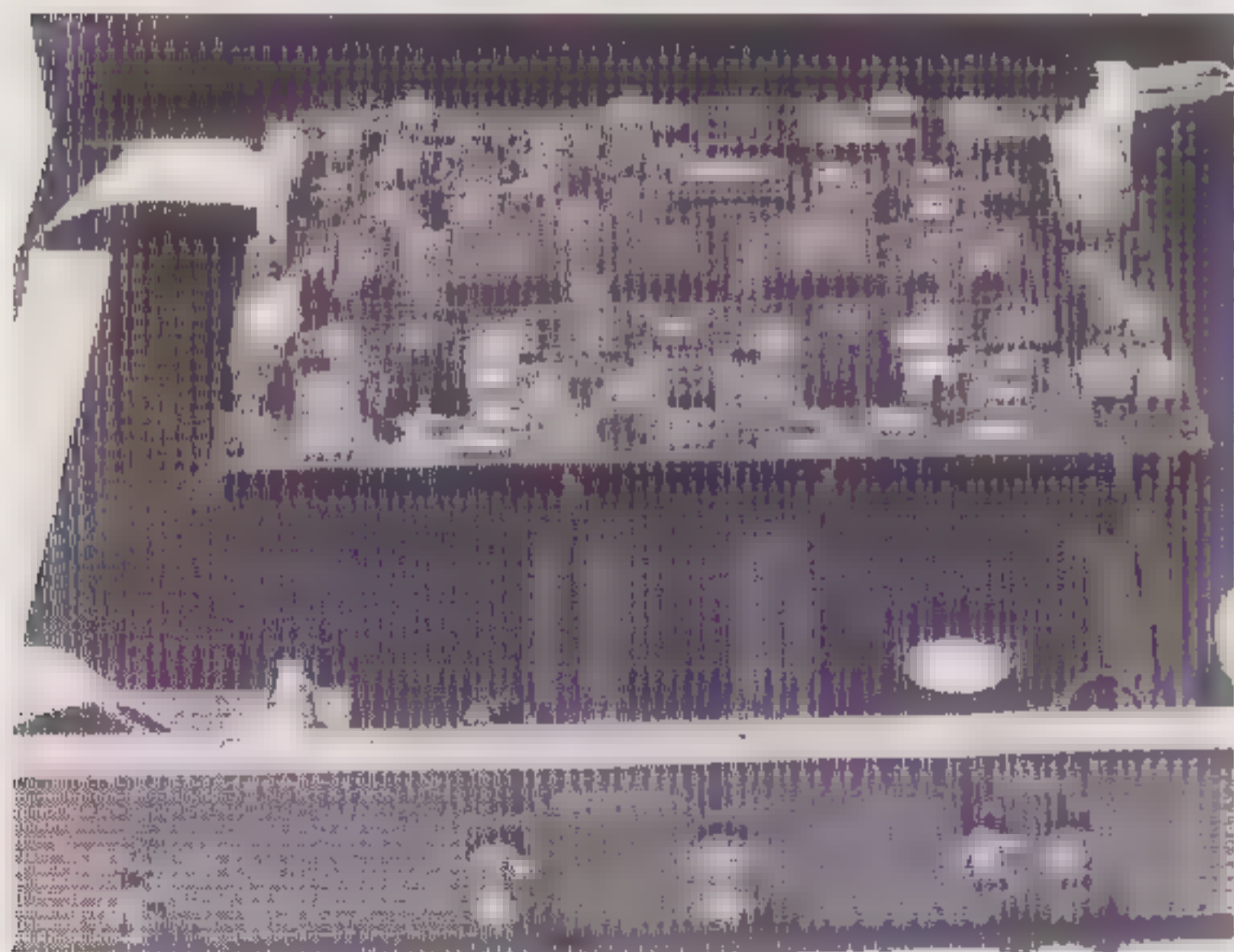
Een ander euvel waar Wadia aandacht aan besteed

heeft is de rimpel van het digitale filter in de doorlaatband. Bij de gebruikelijke digitale filters is de frequentie karakteristiek in het hoog niet geheel vlak maar heeft een rimpel. Deze rimpel varieert per filter maar ligt op zo'n 0,001 dB. Volgens Wadia doet ook deze rimpel afbreuk aan het geluid. Het filter wat Wadia zelf ontworpen heeft zou geen rimpel in de doorlaatband hebben. Dat deze benadering niet alleen maar voordelen heeft is logisch. Niets op de wereld is ideaal. Het nadeel van de benadering van Wadia om de tijdresponsie te optimaliseren en de rimpel te minimaliseren is een afval van het filter beneden 20 kHz. Bij 20 kHz is er al een onderdrukking van -3 dB. Dit is de prijs die betaald moet worden voor het ontbreken van een rimpel in de doorlaatband en een kleine overshoot bij stapresponsies. Het algoritme dat Wadia gebruikt voor zijn digitale filtering (oversampling) noemt men het **Bio-digital algorithm**.

Wadia X-32 fl 7500,-

Ook de X-32 ziet er van buiten strak uit. Slechts drie knoppen en een aantal LEDjes. Eén knopje voor stand-by/on, één voor de ingangkeuze en één om de absolute fase om te keren. De samplefrequentie van de aangesloten bron wordt automatisch ingesteld. Dit kan 48 kHz of 44,1 kHz zijn, geen 32 kHz. Alle instellingen worden met een LEDje aangegeven. Aan de achterkant treffen we de ingangs- en uitgangspluggen aan. Er zijn drie digitale ingangen, twee 75 Ω BNC ingangen en een 850 nm glasvezel ingang. De kast is van stevig plaatstaal, voor voldoende stevigheid en afscherming.

De X-32 werkt volgens de documentatie met 32-voudige oversampling en 18 bit D/A-converters. In de X-32 is ook veel aandacht besteed om jitter te onderdrukken. Om een 16 resolutie te halen mag de jitter niet meer dan 0,25 ns bedragen, voor een 18 bit resolutie is dat 0,10 ns (1 ns = 1 miljardste seconde). De X-32 heeft een "Rockclock" ingang om een zo jittervrij mogelijk digitaal ingangssignaal te krijgen. Een vereiste voor de goede werking



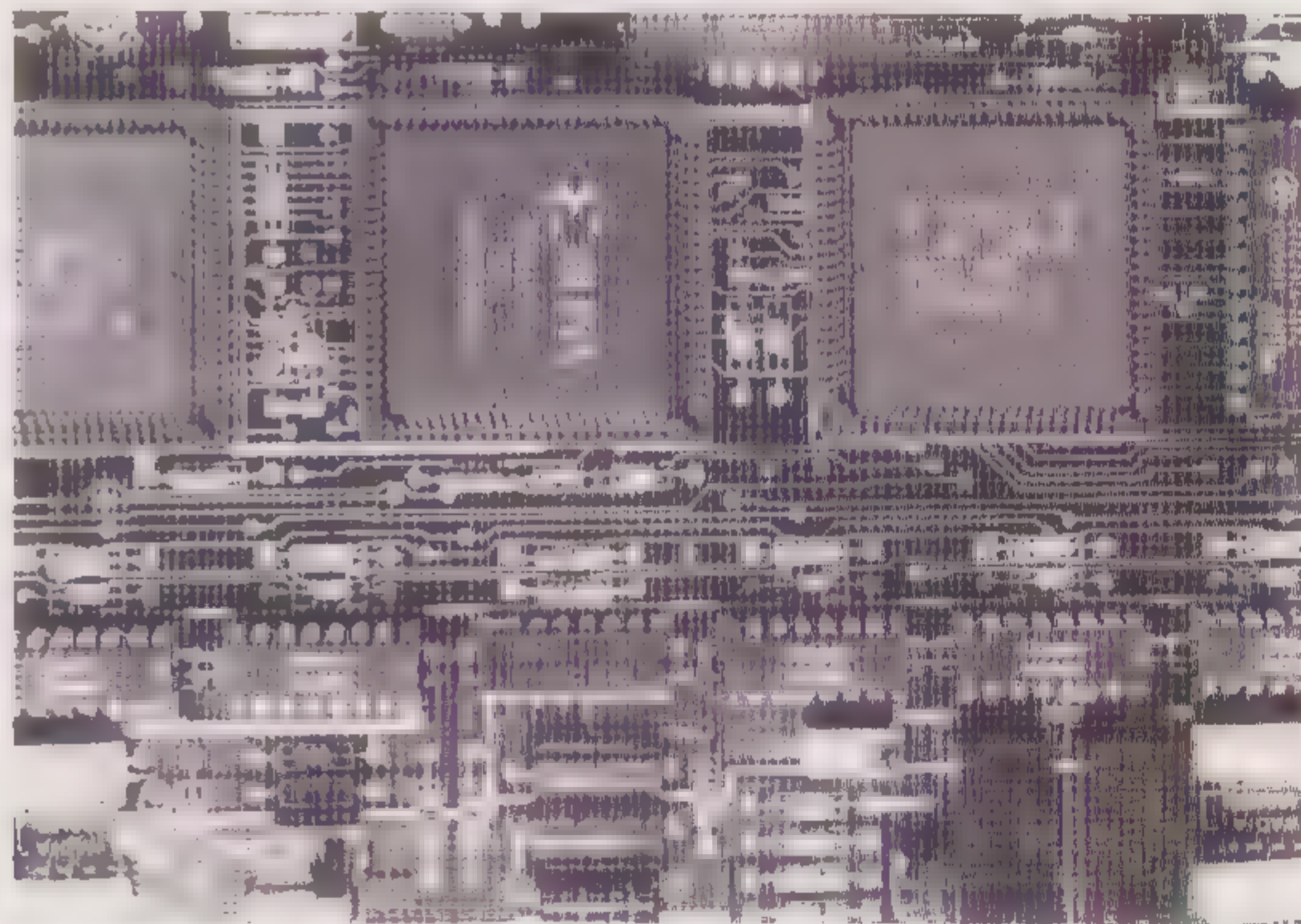
De Wadia converter in geopende staat. De bouw en afwerking zijn voorbeeldig!

van dit circuit is dat de bron ook een geringe jitter mag hebben. Wadia heeft daarom twee Rockclock versies, een Level 1 versie met de beste specificaties die echter weinig ingangsjitter accepteert voor gebruik van zeer (klok-) stabiele loopwerken en een Level 2 die wat meer ingangsjitter accepteert maar ook wat mindere specificaties heeft.

schakeling

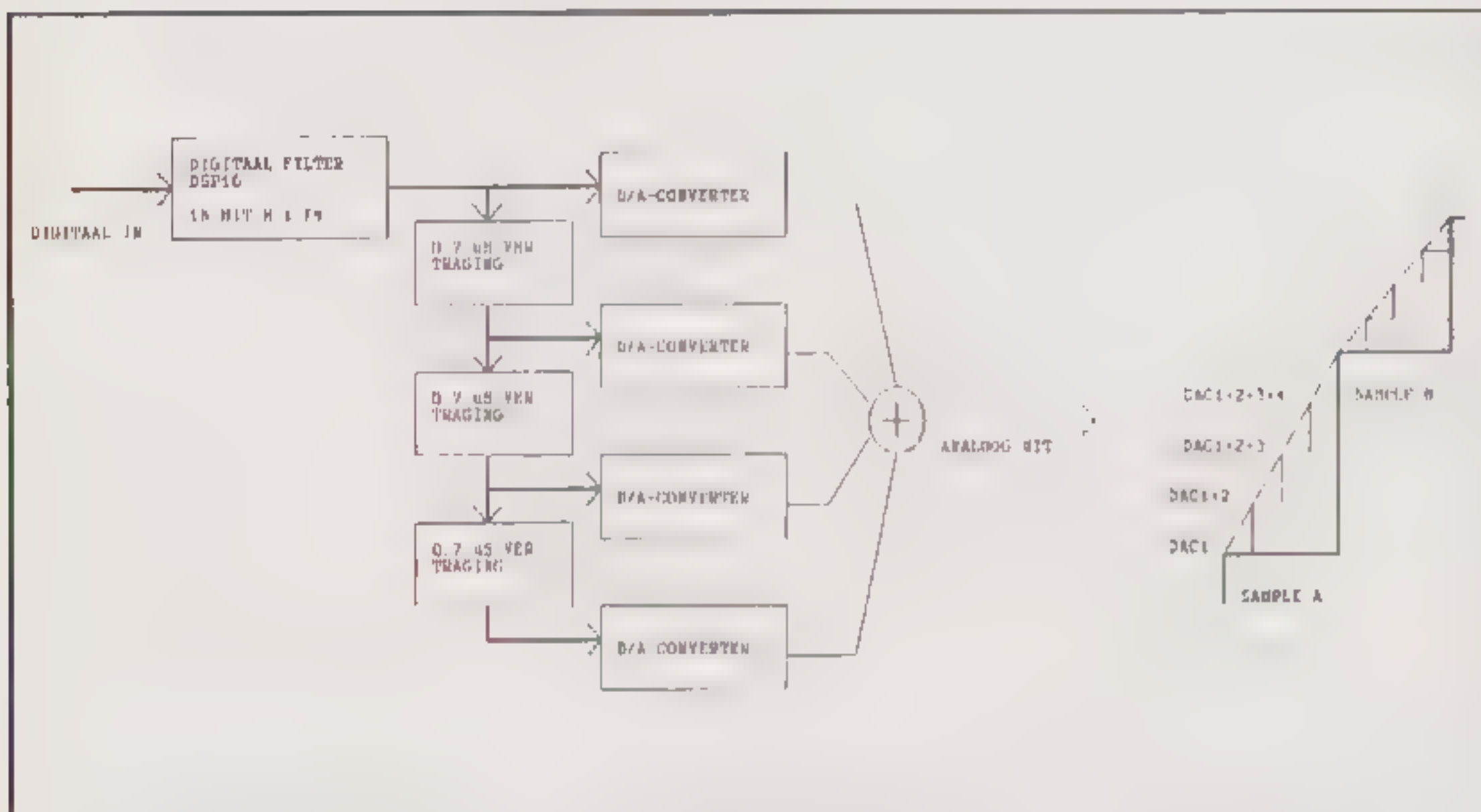
Als je zo alle "superlatieven" in de documentatie leest, ben je toch wel benieuwd wat er dan voor elektronica in het apparaat zit en hoe het klinkt. Wat in de kast zit aan elektronica is nogal afwijkend van wat we doorgaans in CD-spelers of losse DAC's aantreffen. De Rockclock schakeling is opgebouwd in twee Xilinx XC-2018 programmable gate arrays. Dit zijn IC's waarvan de schakeling die erin zit geprogrammeerd kan worden. Op deze chip zitten 1800 logische poorten (NAND, NOR e.d.) waarmee een schakeling kan worden opgebouwd. De data waarmee de chip geprogrammeerd wordt zit in een Eprom geheugen. De eerste Xilinx bevat waarschijnlijk een DPLL (digital phase locked loop) om de DAC te synchroniseren met de inkomende datastroom en de tweede Xilinx zal dan een schakeling bevatten om de seriële datastroom te bufferen (FIFO) en verwerken tot de juiste data voor het linker en rechter kanaal. Er kan van Level "gewisseld" worden door een ander Eprom met de configuratiedata van de gate arrays in het betreffende IC-voetje te prikken.

De "bijzondere" IC's van Wadia



De digitale filtering wordt gedaan door twee digitale signaal processoren (DSP). Een digitale signaal processor is een soort microprocessor die speciaal ontworpen is voor het met grote snelheid bewerken van gedigitaliseerde signalen. Hier is gebruik gemaakt van de WE DSP16 van AT&T. Deze DSP rekt met een woordlengte van 16 bit en kan een vermenigvuldiging van 16 x 16 bit getallen, en het resultaat daarvan, bij een ander getal in het geheugen optellen binnen 60 ns. Vermenig-

vuldigen, optellen en vertragen zijn de drie basisbewerkingen waarmee alle digitale signaalbewerkingen gedaan worden. Het Bio-digital Algorithm, zeg maar het rekenprogramma, en de filtercoëfficiënten zitten in twee Eprom geheugens (2K x 8 bit) per DSP. Naast de Xilinx-en zitten drie kristal-oscillators voor de verschillende kloksignalen. Één oscillator (36 MHz) is een kant en klare in een blikken DIL behuizing, de andere twee zijn discreet opgebouwd. Na de DSP's komen vier 16-bit D/A-converters per kanaal. Er is gebruik gemaakt van de PCM56P van Burr-Brown. Wadia heeft de typenummers van de IC's afgeschuurd en een eigen nummering erop aangebracht. Bij één van de IC's in het testexemplaar was dat echter niet goed gedaan en de letters PCM5... waren nog te lezen. De enige converter die met deze letters/cijfer begint en in een DIL-16 behuizing zit, is de PCM56P van Burr-Brown.



Er wordt voor de 32-voudige oversampling een zelfde constructie gebruikt als Cambridge doet. De DSP's zorgen voor een 8-voudige oversampling en de vier D/A-converters worden $\frac{1}{4}$ sampleperiode vertraagd ten opzichte van elkaar aangestuurd (zie de getekende figuur). Als we de uitgangen dan sommeren krijgen we tussen twee samplewaarden een keurig trapje. Van de PCM-56 wordt de interne opamp gebruikt als stroom/spannings omzetter. De vier uitgangsspanningen worden vervolgens gesommeerd met een (dual) opamp (5532?). Naast de dual opamp zitten nog twee filmcondensatoren (deëmphasis?). Per vier DAC's zijn er twee 10-slagen instelpotmetertjes voor de afregeling. Voor de goede orde; bovenstaande bevindingen zijn gedaan aan de hand van enkele metingen met de scoop, er was geen schema beschikbaar.

Alle componenten zijn op één 4-lagen printplaat gemonteerd. Deze print is zeer netjes ontworpen. Dit is de eerste keer dat ik in een digitaal audio apparaat een print zie met groundplanes (aardvlakken). Met snelle digitale schakelingen is dit een must voor een correcte timing (weinig jitter) en het tegengaan van overspraak van de digitale signalen naar het analoge deel. Meestal wordt er gedacht; ach, dat zal in audio niet zo'n vaart lopen. De ontvanger van de glasvezelingang zit op een klein

apart printje die met een handkabel met de grote print verbonden is.

In de X-32 is één ringkerntrafo gebruikt waar een sticker op zit met de trotse tekst: "made with pride in AMERICA by people who care". Voor analoog en digitaal zijn er gescheiden gelijkrichters en stabilisatoren. In het totaal zijn er acht 7800 spanningsstabilisatoren in de voeding toegepast. In de analoge voeding zitten twee elcos van 1000 μF , in de digitale één van 6800 μF .

Gehoormatige ervaringen door Henk Schenk

De Digimaster X-32 converter bracht voor mij een herhaalde kennismaking. Ik had de X-64.4 verwacht met de nieuwste koppelunit voor de optische verbindingen. Blijkbaar was dat apparaat nog niet beschikbaar. Deze converter (zeer waarschijnlijk dit exemplaar) is reeds een keer bij mij in huis geweest in combinatie met een ander loopwerk. Ook toen bleek bij mij de coaxiale (electrische) verbinding tussen loopwerk en converter onbruikbaar omdat ergens een stoorsignaal de converter in de mute-stand schakelt. Dit gebeurt met tussenpozen van 2 seconden tot 2 minuten waarbij het mute-relais een paar tienden van seconden dichtklapt. In de vorige kennismaking bleef het bij een snelle tik in het geluid waarop de muting heel zelden of niet reageerde. Ik heb kunnen constateren dat slechte contacten hierop invloed uitoefenen, maar ik heb de contacten niet zo goed kunnen krijgen dat het euvel werd verholpen. Het lijkt erop dat de contacten niet de enige oorzaak vormen. Ik weet dat de converter zeer hoge eisen stelt aan de klokfrequentie van de bron (het loopwerk). Omdat de converter hier met het loopwerk van Wadia zelf is gecombineerd zal dit wel niet de oorzaak zijn. De luistertest is uitgevoerd met de fiberglas verbindingkabel.

Het zware op rubbers gemonteerde loopwerk van dichtbij gezien.



KIP HANRAHAN TENDERNESS

Label: American Clavé.

De basweergave van deze directe opname is extreem goed. Eindelijk krijg ik hier de indruk dat de weergavekwaliteit op dit punt beter is dan bij de beste analoge weergave het geval is, doelende op de Versa Dynamics 2.0 of de Goldmund Reference draaitafels. Het laag is in principe ook het minst benadeelde frequentiegebied in de CD geluidsreproductie. De definitie in het laag met de Wadia combinatie is bloedstollend mooi. De dynamiek en diepgang leggen de in de overige schakels aanwezige problemen overduidelijk bloot. Niet dat er hiervoor geen enkele indicatie bestond, dat met name de luidsprekers hun beperkingen kennen in het laag, maar nu is dat eens te meer overduidelijk. De hoogweergave is zeer schoon en heel scherp getekend. Met name de s-klanken de zangers en zangeressen, Kip zelf en vijf andere artiesten, zijn van dichtbij opgenomen en heel scherp doortekend. Hierbij blijft het geluid schoon en aangenaam. Zowaar een goede prestatie aan de opnamekant en van het Wadia combo. Het enige wat kan worden aangemerkt is een klein gebrek aan 'lucht' rond de bekkens. Van de afval van 2 db bij 20 Khz valt verder niets te merken. Eindelijk ook zijn de bekkens niet meer glazig, wat tot nu toe bij letterlijk iedere CD-speler kon worden opgemerkt. In dit opzicht lijkt de Wadia op de betere analoge muziekweergave, alleen op het terrein van details en subtiliteiten blijft analoog duidelijk winnaar. Ook in vergelijking met deze cost-no-object cd-apparatuur is hier geen twijfel over. Ten tweede komen de s-klanken, wanneer zij erg luid zijn opgenomen, terecht in het vlak van de luidsprekers. Dit is echter minder erg dan wordt gesuggereerd met de uitdrukking; het hoog trekt naar de luidsprekers.

Het middentonegebied is zeer schoon en **HEEL** erg goed gecontroleerd. De controle en stabiliteit in de weergave van stemmen en instrumenten in het middentonegebied is zo goed dat ik zelfs bij de beste analoge systemen hier geen concurrentie meer kan vinden. Helaas is de weergave iets bitser en botter dan ik met de meest geavanceerde analoge weergave gewend ben. Ik gebruik deze wat onbekende terminologie omdat ik geen scherpe of snijdende effecten bedoel. Maar soms komen de geluiden uit het middentonegebied wat ongenueanceerd uit de digitale leegte naar voren en klinken dan wat los van de lichamen waarvan de geluiden in de werkelijkheid worden afgestraald. Door deze kwaliteit ontbreekt een heel klein beetje body. Dit terwijl de digitale waas en de hese, dunne karakteristieken van CD-weergave in de Wadia juist zo afwezig lijken te zijn. Op de lange duur vinden we misschien toch weer wat terug van de typische digitale klank door dit gebrek aan body.

De ruimtewerking is zonder meer van het allerhoogste caliber. De diepte in het geluidsbeeld is

spectaculair, terwijl de breedte kan worden gekwalificeerd als heel goed. Met de Marantz CD 94 speler als loopwerk leek de breedte iets meer benadrukt te worden, terwijl de diepte wat minder tot uitdrukking kwam. Bij de Wadia combinatie is de stabiliteit in de ruimteafbeelding formidabel. In dit gebied, voorheen zo slecht bij CD-weergave door het optreden van vaagheid rond de centrale positie in het geluidsbeeld, moet de analoge weergave feitelijk aan de CD-weergave de kroon toe kennen. Alleen de Versa Dynamics is met z'n uiterst korte en stabiele pickup arm in staat om enig tegenwicht te vormen voor de Wadia set. Het geluidsbeeld van de Wadia is alleen in de (afbeelding van de) achtergrond van de opnameruimte wat minder duidelijk en gedetailleerd dan gebruikelijk met goede analoge weergave-apparatuur.

Händel Water Music

Label: Harmonia Mundi.

Op deze muziek valt een groot deel van de hiervoor beschreven karakteristieken wederom waar te nemen. Door de wat vlakke en weinig gedetailleerde opname (hierover zullen sommigen het niet met mij eens zijn, luister echter maar eens naar de hiervoor en hierna beschreven platen) was aan deze plaat echter niet zoveel muzikaal plezier te beleven. Ook met behulp van de Winzer Delta-mat CD-demper was hieraan niet veel te verbeteren. Gelukkig kon het loopwerk van Wadia zonder enig probleem overweg met deze demper en ook die van de mod-squad company werd keurig in de lade geaccepteerd. Dit geldt lang niet voor ieder loopwerk in de CD-spelers hoewel het steeds beter gaat.

Corelli Concerti Grossi

Label: Harmonia Mundi

Bij deze muziek klonken de violen gelukkig weer mooi warm. Ook de celli waren goed gedefinieerd en mooi ruimtelijk te beluisteren. Op het punt van detaillering en ruimtelijkheid staan we echter nog niet in de concertzaal, en ook valt in vergelijking met analoge muziekweergave een gebrek aan realisme te bespeuren. Desondanks valt de laagweergave met name op door z'n goede definitie op en is de stabiliteit van afzonderlijke instrumentengroepen in het geluidsbeeld voorbeeldig.

Star Of Wonder

Label: Reference Recordings

Om de weergave van orchestrale werken wat beter te kunnen beoordelen heb ik ten slotte deze opna-

me gebruikt, omdat hierop weinig aanmerkingen kunnen worden gemaakt. De s-klanken van het koor zijn zeer schoon, maar minder scherp gedefinieerd dan bij 'Tenderness' van Kip Hanrahan. De opname van deze s'-sen is ook wat onnatuurlijk, dit is altijd het grootste probleem geweest dat ik bij deze opname kan aanduiden. De ruimtewerking van de weergave is goed maar niet spectaculair. De luit en het orgel staan goed los en diep in de ruimte. Met name op de orgelstukjes beluisterde ik meer detail dan ik ooit bij deze plaat heb kunnen waarnemen. De galm van het koor loopt echter in de luide passages wat vol (congestie) wat tijdens het beluisteren toch steeds eerder aan de CD doet denken in plaats van aan de muziek.

Mike Oldfield Amarok

Label: Virgin records.

In deze muziek zit zeer veel ruimte en detaillering. Ook achterin het geluidsbeeld valt veel detail waar te nemen. Desondanks heb ik de indruk dat daar nog meer uit te halen moet zijn. Via de CD weergave kreeg ik echter al meer dan ik ooit te voren heb waargenomen. Wat in deze muziek opvalt is de belachelijke dynamiek die zeer spectaculair is opgenomen. De luide passages moeten hierdoor wel heel dicht tegen het maximum haalbare van het formaat van de CD-definitie liggen. Hierop valt te beluisteren dat de weergave ook in de luide passages goed gedefinieerd blijft. Er is nauwelijks sprake van toenemende vervorming. Wel stellen deze luide passages grenzen aan de rest van de geluidsketen en aan het geduld van de burens.

Terje Rypdal & The Chasers Blue

Label: ECM.

Deze wel zeer droge, typische ECM opname, klinkt heel erg mooi. In het laag klinken de impulsen als kanonschoten. Ondanks al het geweld klinkt de muziekweergave zeer beheerst en gecontroleerd, iets wat deze gestileerde muziek ten goede komt. Ook de ruimtelijkheid is indrukwekkend. De combinatie van het orgel/synthesizer en de bass-drum komt zeer goed tot z'n recht.

David Holland Quintet Extensions

Label: ECM.

Ook bij deze directe ECM opname valt op dat het timbre van de instrumenten goed tot z'n recht komt. Dit timbre valt goed te beluisteren bij de bas van Dave Holland zelf, omdat de laagweergave van de Wadia combinatie nieuwe maatstaven zet.

De basloopjes zijn dan ook fraai doortekend. Daarnaast zijn ook de (electrische) gitaar en de (akoestische) saxofoon juweeltjes kwa klank en definitie. De weergave van de bekkens is heel luchtig, maar mist wat body en is weinig doortekend.

Overall

Voor de specifieke klankkarakteristieken verwijs ik hier naar de afzonderlijke plaatbesprekingen. In z'n algemeenheid durf ik te stellen dat de laagweergave van de Wadia combinatie bij mij thuis ongeëvenaard is, zowel met behulp analoge als bij digitale weergave. Hierbij refereer ik aan alle bij mij thuis beluisterde apparatuur uit de hoge prijsklasse, vanaf pakweg FL.10.000,-. Ik moet alleen een klein voorbehoud maken voor de niet beluisterde apparatuur, bijvoorbeeld de duurdere Wadia converters en het duurdere loopwerk. Ook van andere fabrikanten zijn er misschien één of twee interessante alternatieven te vinden, die helaas in Nederland moeilijk verkrijgbaar zijn. In het midden valt een ruimtelijkheid waar te nemen die boven die van alle andere CD-apparatuur uitstijgt en begint te lijken op de beste analoge systemen. De laatste hebben voorlopig nog het onbetwiste leadership. In het hoog is gelukkig weinig meer te merken van de digitale irritaties van weleer. In dit gebied dienen de detaillering en de subtiliteiten van zeer hoogwaardige analoge weergave-apparatuur echter nog te worden gezien als maatstaf. Voorlopig is daarin geen verandering waarneembaar. De Wadia combinatie heeft echter wel duidelijk gemaakt dat de Cambridge CD-1 geen referentie meer vormt. Tot dusver had de Cambridge alle andere moderne spelers op een veilige afstand kunnen houden. Nu echter heeft hij in de Wadia zijn meerdere herkend.

Gebruikte apparatuur:

Versterkers:	Aitos 800 OTL
Luidspreker:	Audiostatic ES 800 Krell KSA 50 Audiostatic ES 800 Audiolabor Schnell Janis subwoofer
Voorversterker:	handgebouwd door Peter van Willenswaard
Draaitafels:	Versa Dynamics 2.0 Micro Seiki BL-91, Dynavector DV 505
Elementen:	Kiseki Lapis Lazuli Kiseki Agaat Ruby EMT van den Hul zilverspoel Denon DL 305
CD-spelers:	Cambridge CD-1 Cambridge CD-2
Kabels:	Siltech, zowel interlinks als luidsprekerkabels.

Cambridge Audio Systeem

door John van der Sluis

We bespraken al eerder onze bevindingen met diverse Cambridge componenten. Toen ging het om vergelijkende testen (waarin Cambridge de vergelijking goed doorstond). Ditmaal bespreken we de combinatie van enkele audio componenten.

De Britse fabrikant Cambridge Audio staat al jaren, en terecht, bekend om zijn (eigen-) zinnige aanpak van het CD-medium. In de laatste vijf jaar zagen we een aantal CD-spelers van dit merk verschijnen die alle één ding gemeen hebben: de manier van oversamplen wijkt af van alle andere spelers. Cambridge past vier converters toe die elk een vier keer oversampled signaal decoderen. Netto komt dat neer op 16x oversamplen. Die techniek resulteert in een duidelijk gehoormatig betere weergave ten opzichte van klassieke 16- of 18-bit-ters. Cambridge beschikt kennelijk over een paar technici die met eigen en originele oplossingen voor de dag komen.

Het logische gevolg is een groot enthousiasme bij de gehele Cambridge organisatie voor het product. Helaas echter gaat het in dit leven niet uitsluitend om goed geluid en enthousiasme bij de fabrikant; er moet ook verkocht worden. De commerciële kant van Cambridge nu was het zwakke punt in de organisatie. Teneinde een debacle te voorkomen werd tenslotte naar een commerciële partner op

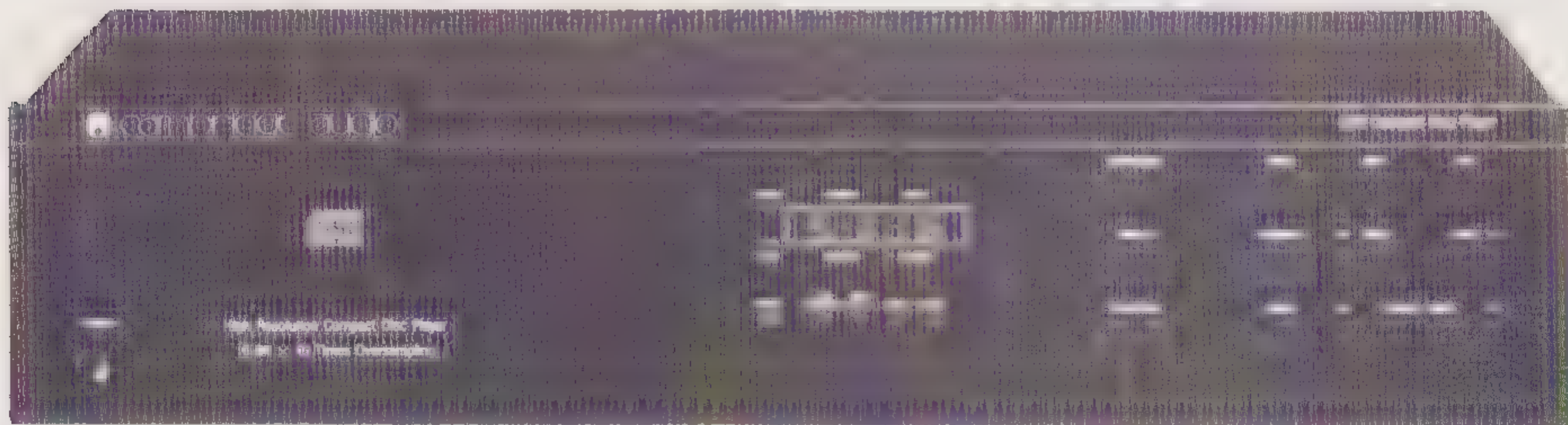
zoek gegaan. Die stap lukte, men vond een warm onthaal bij de, eveneens Britse, luidsprekerfabrikant Wharfedale.

Het commercieel goed marcherende Wharfedale was op zijn heurt blij nu een completer pakket aan te kunnen bieden. De meest succesvolle Wharfedale importeurs werd de kans geboden om naast luidsprekers ook versterkers, CD-spelers, een tuner en een cassettedeck in het programma op te nemen. In Nederland wordt Wharfedale geïmporteerd door de Woerdense firma Commotion. De directeur-eigenaar Willem Hazelaar kreeg een geheel, voor hem, nieuw product op zijn bordje geschoven.

In overleg met Commotion besloten we een complete audioset te bespreken. We bespreken nu de T-50 tuner, het CT-50 cassettedeck, CD-3 CD-speler, de C-100 regelversterker en de A-100 stereo eindversterker.

Alle apparatuur werd onmiddellijk na aankomst op het lichtnet aangesloten en ingeschakeld. We hebben de ervaring dat vrijwel alle apparatuur beter gaat klinken als je het langdurig, d.w.z. tenminste enkele weken, continu aan laat staan. In de Engelse taalige handleiding van de versterkers wordt aanbevolen de apparatuur tenminste enkele uren vóór het gebruik aan te zetten, een goede raad.

Ter redactie werd de CD-3 binnen enkele dagen vergeleken met de Onkyo DX-6800 en de Wadia combinaties die elders in dit blad wordt besproken. Dat zijn natuurlijk geen eerlijke vergelijkingen maar het is de moeite waard om vast te kunnen stellen of deze CD-3, die we al eerder zeer grondig beoordeeld hadden, nog steeds zijn prijs waard is.





Het eerste wat aan de CD-3 opvalt is zijn afwijkende uiterlijk. Het display geeft slechts zeer summier informatie en programmeertoetsen, waarmee je het gewenste nummer in kunt toetsen, ontbreken ten enen male. Je kunt wel de volgende of de vorige track oproepen. Als je op die manier de eerste negen nummers wilt overslaan dan mis je wel het gemak dat de meeste andere spelers bieden.

De techniek in deze speler wijkt af van alle andere fabrikanten. Bij Cambridge werd gekozen voor het $4 \times 4 = 16$ maal oversamenen via 4 converters. Dat zou bij 16 bits conversie een betere definitie moeten geven. De uitgangen van de vier converters worden door middel van weerstanden gesommeerd en niet meer versterkt. De uitgang die naar de daarop aangesloten versterker voert, is dus rechtstreeks met de converters verbonden zonder enige elektronica. Daar de meeste uitgangsversterkers alleen maar albreuk doen aan de signaalkwaliteit kunnen we vanuit een puristisch standpunt alleen maar instemmen met deze aanpak.

Tijdens de eerste vergelijking werd het onmiddellijk duidelijk dat de CD-3 zich zeer positief onderscheidt van een (overigens goede) standaard speler zoals de Onkyo DX-6800. Het geluidsbeeld komt lossier in de ruimte te staan en zaken als diepte en plaatsing zijn duidelijk beter. Er is meer "muziek" te beleven, je bent als het ware dichtier bij de concertzaal. Het verschil is niet hemelsbreed maar de CD-3 zet net de puntjes op de i's, waar we voor-

heen slechts het bestaan van die i's konden vermoeden. In vergelijking met de Wadia-set blijkt er wel een groot verschil. De bijna analoge weergave van de Wadia wordt niet gehaald. De CD-3 is en blijft een digitale geluidsbron en dat is te horen.

We hebben de speler open geschroefd en het bleek dat de converters van de CD-3 nog steeds op vier separate printjes zijn aangebracht. Die printjes zijn verticaal op het moederboard geplaatst en door middel van soldeerverbindingen vastgezet. Dat is constructief gezien nogal matig. De kans dat één



De regelversterker C-100 van binnen gezien. De ingangs- en tape record keuze geschieden op afstand.

van de soldeerverbindingen van zo'n converterprint in het ongerede raakt door mechanische belasting is zeker aanwezig. Een simpel beugeltje zou dit kunnen voorkomen. De fabrikant vertelde ons dat in de komende series hier een oplossing voor komt.

Voor het overige niets dan lof voor de kwaliteit van zowel de printplaten als van de daarop gemonteerde componenten.

De versterkers zijn inwendig een ware lust voor het oog. Zo ver de blik reikt is er noch in de regelversterker, noch in de eindversterker een keramische condensator te vinden. Daarvoor in de plaats zien we alom styroflex condensatoren. Op dit punt kan menige fabrikant hier een voorbeeld aan ne-



Het binnenwerk van de CD-3. Rechts zijn de verticaal gemonteerde prints te zien met de 4 D/A-converters.

men. De printplaten in de versterkers zijn van uitstekende kwaliteit en zo ook de overige componenten. Beide schakelingen zijn discreet opgebouwd en vrijwel alle weerstanden zijn van het metaalfilm type.

Nadat de kastjes weer gesloten zijn valt de discrepantie tussen het uiterlijk en het inwendige eens te meer op. Hoewel alles er heel simpel en duidelijk uitziet, verhuult de "eenvoudige" zwarte kleurstelling de erachter verborgen kwaliteiten.

Bij het aansluiten bleek Cambridge nog een paar verrassingen in petto te hebben. Zo is de uitgang van de regelversterker dubbel uitgevoerd. Je kunt kiezen voor een **passieve** of een **aktieve** uitgang. In het eerste geval wordt een lijnbron via de keuzeschakelaar en de volumeregelaar direct met de uitgang verbonden. In het tweede geval is er in een lijnversterker voorzien, die de uitgang (en dus de interlink kabel) laagohmig aanstuurt.

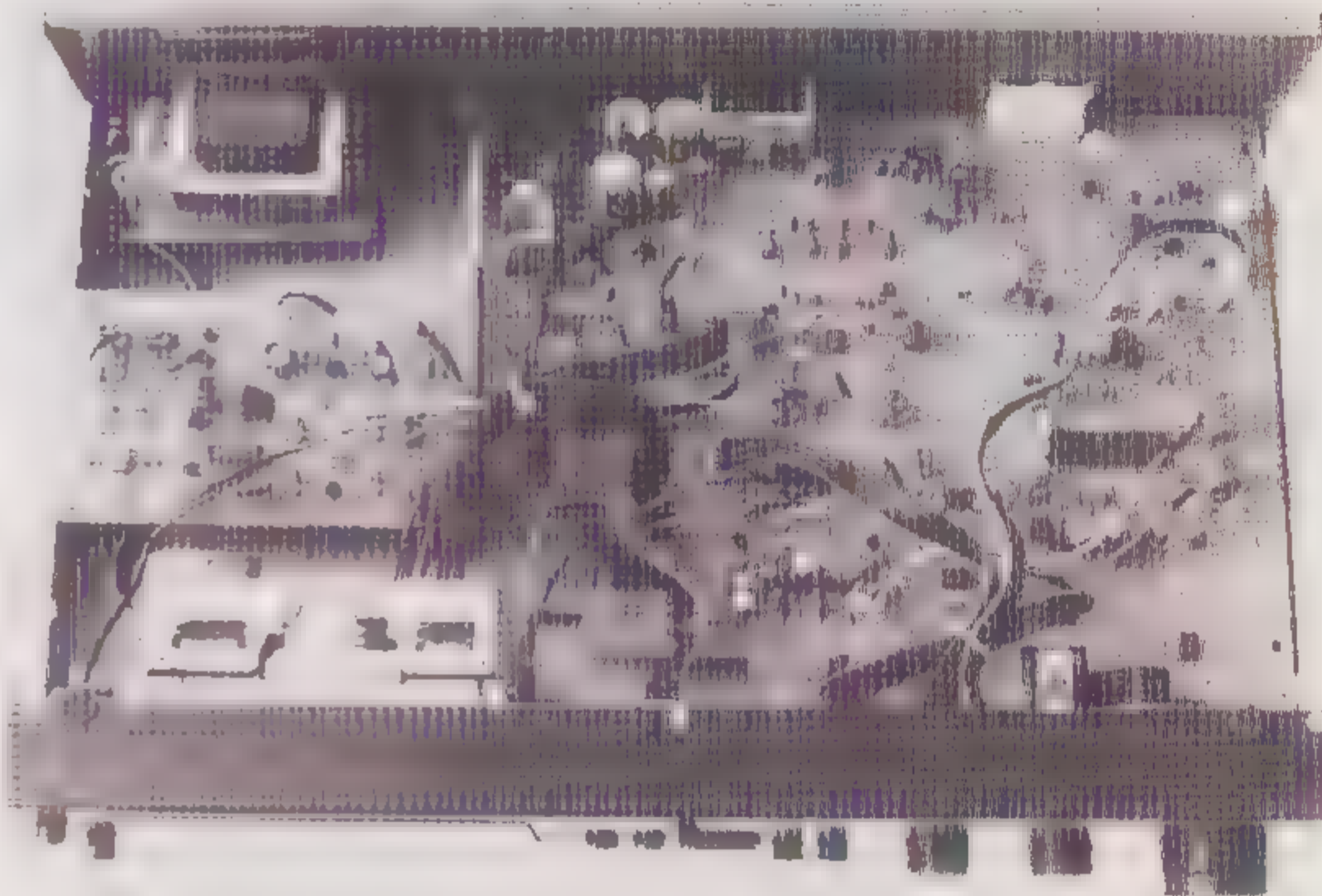
De eindversterker is voorzien van dubbele ingangen: AC- of DC-in. In het eerste geval zit er een condensator aan de ingang terwijl in het tweede geval de eindversterker geheel gelijkstroom gekoppeld is.

Voor deze beoordeling hebben we de passieve uitgang van de regelversterker gebruikt en die via een korte interlink (Esoteric Audio) verbonden met de DC-ingangen van de eindversterker. De luidsprekerklemmen zijn geschikt voor zowel banaanstekers als losse kabel. De eindversterker werd door middel van Supra kabel verbonden met twee "Bartje" luidsprekers. Tussen de CD-3 en de C-100 werd Pyros kabel gebruikt.

De set klinkt goed, heel goed! Het zou zelfs een "High End" predikaat verdienen ware het niet dat er in het middengebied wat te weinig definitie is. Hiervoor is de klasse-B instelling verantwoordelijk. Wat onmiddellijk opvalt is de autoriteit en de rust die van de set uitgaat; geen spoor van agressiviteit en alles van laag tot hoog wordt beheerst en goed weergegeven. Het stereobeeld is ook fraaier dan bij veel concurrenten in deze prijsklasse. Vooral symphonische muziek wordt goed neergezet, met diepte waar het nodig is. Daarbij blijft de plaatsing van de instrumenten goed waar te nemen.

Cassette deck CT-50

Ook het cassette deck ziet er stemmig zwart en eenvoudig uit. Het is ook een eenvoudig deck met slechts de meest essentiële bedieningsmogelijkheden. Het deck is voorzien van zowel Dolby-B als -C ruisonderdrukkers alsook van HX-PRO. De teller is mechanisch en het loopwerk beschikt over één enkele capstan. De bedientoetsen werken op afstand via een microprocessor, waardoor de slijtage van mechanische schakelaars vermeden wordt. Al met al is het een eenvoudig deck zoals dat door veel fabrikanten uit het Verre Oosten aangeboden wordt.



Het Cambridge cassette deck is uiterst eenvoudig van opbouw.

Na het openen blijkt het ook inderdaad om een zeer eenvoudig deck te gaan. Helaas waren er geen schema's beschikbaar, zodat we ons geen oordeel konden vormen over de toegepaste elektronica. Behalve het Dolby- annex HX-Pro-circuit waren er ook enkele op amps te zien en een aantal discrete transistoren. Naar alle waarschijnlijkheid is er muting toegepast en zitten er ook enkele elco's in de signaalweg.

Het geluid van het cassette deck is goed maar niet



bijzonder. Het stereobeeld is enigszins wazig en de basweergave neigt naar "wolligheid". Wel is er een mogelijkheid voorzien om tijdens de weergave de hoge tonen bij te regelen. Dat gebeurt vóór het Dolby-circuit. De bedoeling hiervan is dat cassettes die op een ander deck (met een verkeerde instelling) zijn opgenomen iets te corrigeren. We vinden dit deck nogal duur gezien de mogelijkheden en prestaties. In het vorige nummer werden decks besproken in dezelfde prijsklasse die aanzienlijk meer te bieden hebben.

eindbeoordeling

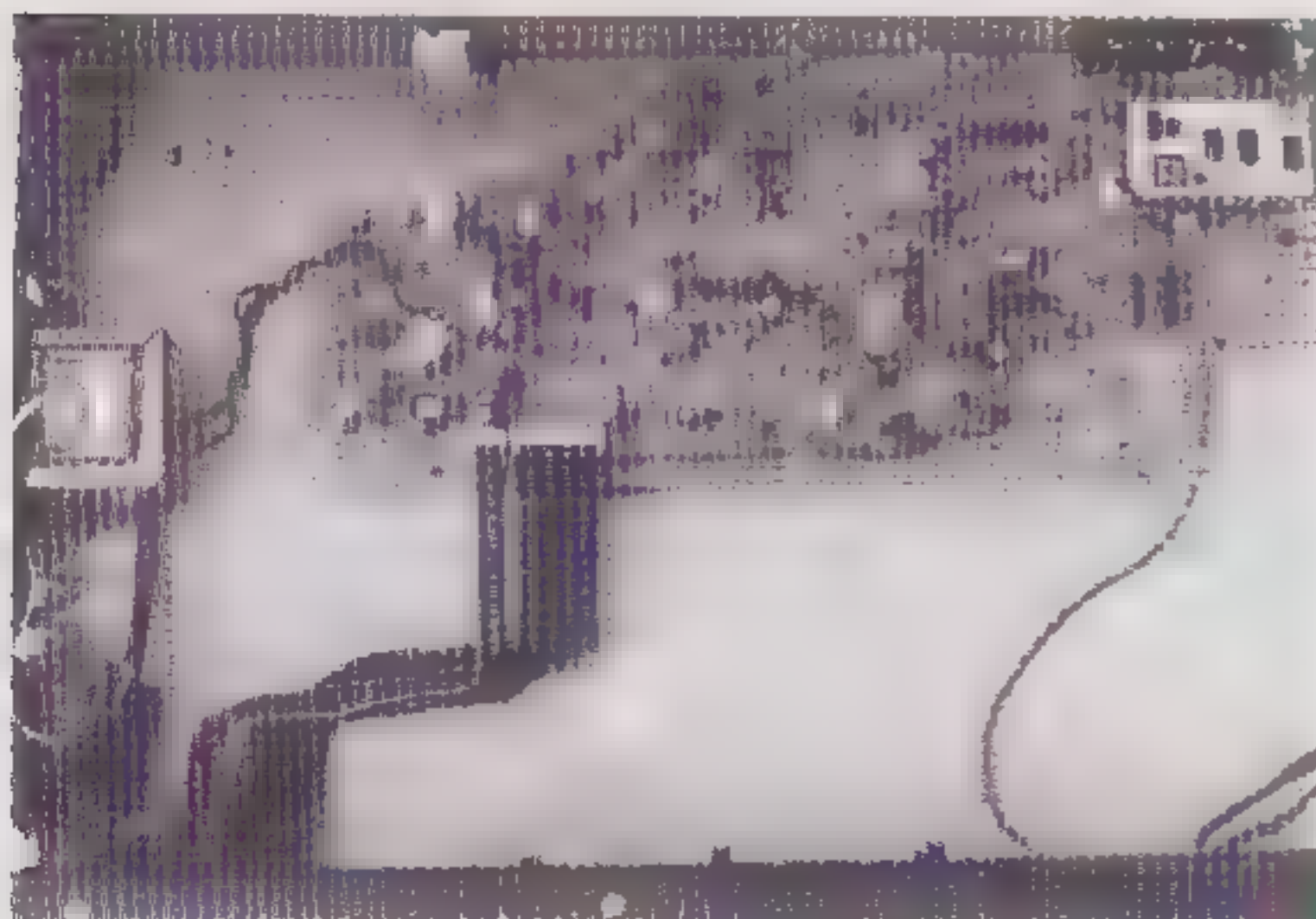
De gehele set werd na enkele weken opwarmen nog een keer op elkaar aangesloten en de eindversterker bleek het nu aanzienlijk beter te doen. Er was nauwelijks meer sprake van een klasse-B karakter. De versterker stuurde allerlei moeilijke luidsprekers (onder andere de elders in dit nummer besproken AE-1) zonder problemen aan. Het vermogen werd ruimschoots gehaald en onder alle omstandigheden kwam er een voortreffelijk stereo-



Tuner T-50

Ook de tuner blaakt van eenvoud. Op het front vinden we acht toetsen waarmee de voorgeprogrammeerde stations gekozen kunnen worden. Daar die toetsen voor drie sets stations te programmeren zijn kun je er 16 FM en 8 AM zenders mee programmeren respectievelijk kiezen. Zelfs het display geeft uiterst summiere informatie. De ontvangstfrequentie, de gekozen band en een mono/stereo indicatie worden weergegeven. Onder het display lichten enkele indicatielampjes op als een zender ontvangen wordt. Die lampjes indiceren signaalsterkte en zendermidden.

De tuner geeft redelijk geluid maar is betrekkelijk ongevoelig. Zelfs op sterke kabelsignalen wordt op de meeste zenders (bij stereo) ruis geproduceerd. Nu is de prijs van deze tuner niet al te hoog dus mag je er ook geen al te hoge eisen aan stellen. Bij veel concurrenten echter wordt er in deze prijsklasse beter gepresteerd.



Het inwendige van de tuner is even sober als het uiterlijk.

beeld uit. Dat beeld is niet breder dan de luidsprekeropstelling, maar er is wél diepte. Het bekende Sint Eustache orgel (op Dorian) excelleerde in volle pracht. De verschillende werken van dat orgel worden goed onderscheiden. Ook symphonische muziek komt moeiteloos uit de luidsprekers. Kortom zowel de regel- als de eindversterker zijn hun geld dubbel en dwars waard.

De tuner en het cassettedeck zijn van duidelijk mindere kwaliteit. Men heeft kennelijk naar completering van het programma gezocht bij andere fabrikanten. Op zich hoeft dat geen probleem te zijn ware het niet dat de kwaliteitseisen die aan deze toegevoegde apparatuur gesteld worden kennelijk veel lager zijn. De in Engeland vervaardigde versterkers en CD-spelers behoren tot een andere, veel hogere, klasse. Zowel de versterkerset als de CD-3 klinken zeer overtuigend en verdienen een warme aanbeveling. Gezien de kwaliteit van de componenten mag ook een langdurige en betrouwbare werking verwacht worden.

Prijzen:

CD-speler CD-3	fl. 2699,-
Regelversterker C-100	fl. 1299,-
eindversterker A-100	fl. 1299,-
Cassettedeck CT-50	fl. 999,-
Tuner T-50	fl. 699,-

Importeur: Commotion
tel. 03480 - 16261

Plaatbesprekingen

door Theo Vermeulen

Zonnig, vurig, emotioneel, aanstekelijk: Spaanse muziek

Het is jammer dat er relatief weinig aandacht wordt besteed aan Spaanse muziek. De landelijke podia tonen nauwelijks aandacht voor deze sprankelende, temperamentvolle muziek. Met de platenmaatschappijen is het al niet anders gesteld, CD's zijn moeilijk verkrijgbaar en informatie omtrent klassieke Spaanse muziek is er slechts mondjesmaat, uitzonderingen daargelaten.

Spanje heeft een aantal zeer begaafde componisten voortgebracht, enkele bekenden zijn: Albéniz, Lalo, Granados, Rodrigo en De Falla. Buiten de Spaanse grenzen lieten niet-Spaanse componisten zich inspireren door de charmes van het Iberisch schiereiland. De Franse componist Ravel bijvoorbeeld met zijn overbekende Bolero, maar dat was niet het enige, hij componeerde ook een Spaanse muzikale komedie "l'Heure Espagnole", een werk dat helaas op CD nauwelijks verkrijgbaar is. Ook andere componisten hebben zich laten inspireren zoals Rimsky-Korsakov met zijn Capriccio Espagnole. Ook Jazzmusici hebben zich niet onbetuigd gelaten in deze. Spaanse thema's worden verwerkt in composities zoals te horen is op de CD van Miles Davis "Sketches of Spain".

Moorse en Zigeunerinvloeden zijn regelmatig waarneembaar in alle Spaanse muzikale stromingen, van Flamenco tot orkestrale werken. Wat deze muziek ook zo aantrekkelijk maakt, zijn de combinaties van instrumenten, met name het dynamische gebruik van de percussie-instrumenten.

We proberen nu een zo'n breed mogelijk scala aan Spaanse muzikale diversiteiten in de vorm van CD's op een rij te zetten: de onvermijdelijke Flamenco; Paco Peña sologitaar; orkestrale werken van De Falla; een pianorecital van de Spaanse pianiste Alicia de Larrocha, zij speelt werken van Enrique Granados; van Joaquin Rodrigo: Concierto de Aranjuez. Dit stuk wordt door Miles Davis ook ten gehore gebracht op de CD Sketches of Spain, maar dan in een andere orkestratie. Het is prachtig hoe de thema's van dit stuk op een geheel andere wijze worden ingevuld in een jazz-setting, zonder dat de essentie van wat de componist beoogt, wordt aangetast.

Enrique Granados (1867-1916) GOYESCAS; ALLEGRO de CONCIERTO; DANZA LENTA

Alicia de Larrocha piano
RCA-Victor RD60408

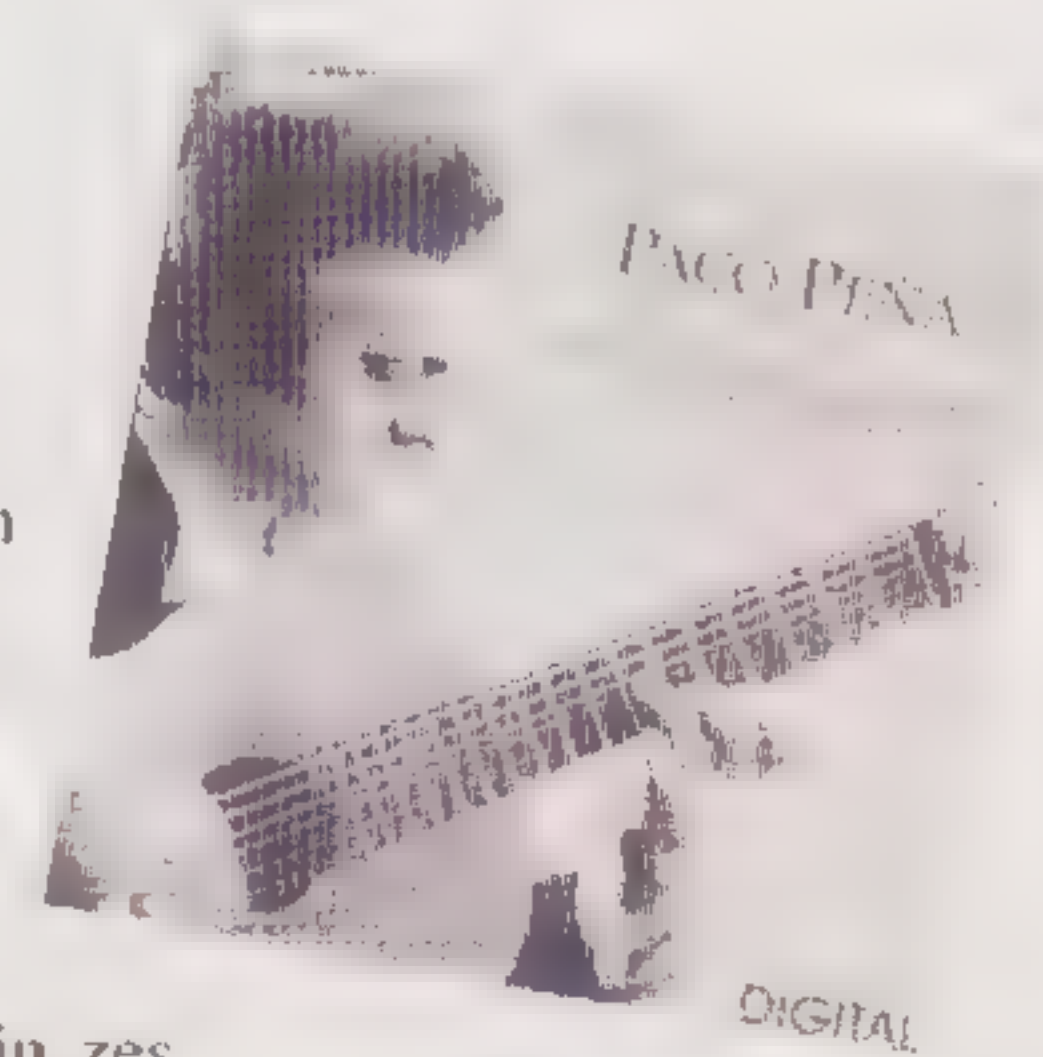
"Goyescas" is een pianostuk dat bestaat uit zes deeltjes en is door de componist opgedragen aan de Spaanse schilder Goya. Elk van de zes stukken heeft zo zijn eigen bekoring. Het eerste stuk "Los Requiémbros" (complimenten) is gebaseerd op een temperamentvolle Noord Spaanse dans, de Jota. "Coloquio en la Rega" is een liefdesduet tussen een gevangene en zijn geliefde, de diskant beeldt de menselijke stem uit en de baskant van de piano simuleert een gitaarbegeleiding, héél knap in elkaar gezet. De pianiste, zelf Spaanse, heeft geen enkele moeite met dit lastige stuk. Het scala aan muzikale beelden en stemmingen is ongekend rijk. De Larrocha poncort gedeceideerd haar pianistische opvatting met overtuiging, hartstocht en Iberisch elan. Er wordt een mooie, heldere vleugel gebruikt, die goed is opgenomen. Het geluid komt droog en breed tussen de luidsprekers vandaan.



Paco Peña AZAHARA

Nimbus Records NI 5116

Het album "Azahara" van de Spaanse gitarist Paco Peña is een Flamenco gitaar recital, dus Flamenco-stukken voor sologitaar. Flamenco kan ruwweg gegroepeerd worden in zes stijlen. Alle stijlen worden door Peña op deze CD gespeeld zodat een goed beeld verkregen wordt van de mogelijkheden van deze specifieke Spaanse muziek. Boeiende doch gecompliceerde ritmestructuren zijn de basis voor de Flamenco. Op track 5 van deze CD "Acera del Rio" is dat goed waarneembaar, de ritmestructuur bestaat uit twaalf maten, waarbij de accenten op de tellen 2 - 6 - 8 - 10 en 12 komen te liggen. Het is geenszins makkelijk om zelf de maat mee te tikken. Peña heeft er



geen enkele moeite mee. Hij weet deze Soleares (gebaseerd op een Andalusisch danslied) met gedreven karakter en een uitermate grote muzikale precisie tot een climax te brengen waarbij de felle en de poëtische Andalusische elementen met alle zeggingskracht tot leven worden gebracht.

Deze Nimbus CD is met grote precisie opgenomen in een akoestisch neutrale ruimte.

**Manuel De Falla (1876-1946)
NIGHTS IN THE GARDEN OF SPAIN**

**(a)
THE THREE-CORNERED HAT (b)**



**Alicia de Larrocha piano;
Teresa Berganza mezzo-soprano.**

L'orchestre de la Suisse Romande olv Sergu Comissiona (a) en Ernest Ansermet (b).

DECCA 417771-2

De orkestrale muziek op deze ADD CD is sprankelend, rijk aan contrasten en dynamisch.

"Nachten in de Spaanse tuinen" is een zetting voor piano en orkest. De Andalusische en Zigeunerinvloeden worden in dit op romantiek gebaseerde stuk breed uitgemeten. De fonteinen in de tuinen worden sprankelend door de piano in samenwerking met het orkest muzikaal verwoord. De muzikale wandeling door de Spaanse tuinen wordt beëindigd door zinderende, betoverende accoorden.

Het tweede stuk op deze CD "De driekante steek" - voor orkest en mezzo-sopraan - handelt over een affaire tussen een molenaarsvrouw en een burgemeester. De magistraat draagt een driekante steek, het symbool van de autoriteit. Deze min of meer muzikale komedie speelt zich af temidden van het Andalusische volksleven. Er zijn acht deeltjes, waarbij de introductie al meteen van zich doet spreken in de vorm van snelle paukenslagen, waarna de trompetsectie en even later de hoorns acte de présence geven. Een batterij castagnetten beantwoordt deze overrompeling gevolgd door stemmen uit het orkest én de mezzo-sopraan, héél bijzonder! Het stuk is zeer rijk en fantasievol georkestreerd. Het scala aan vuurspuwende muzikale beelden, onder andere ontleend aan verschillende Spaanse dansen en Flamenco-tradities, is nauwelijks te temperen. Van begin tot het eind boeit deze registratie.

**CURRO VELEZ
FIESTA FLAMENCA '89**

Artespaña groep CD 146

De onvermijdelijke Flamenco, er is niet aan te ontkomen in het kader van Spaanse muziek en dans.

Ik heb juist voor deze CD gekozen omdat opname-technisch veel gedaan is om ook het dansen hoorbaar te maken. Zang en dans zijn bij Flamenco onlosmakelijk met elkaar verbonden.



Er wordt altijd gedanst op een plankier om de ritmische voetbewegingen te accentueren, deze accenten worden geïntegreerd - in de vorm van maatdelen - in de muziek. Het betreft hier een sfeervolle live-opname, ruimtelijk en realistisch. De gitaren komen glashelder uit de luidsprekers, de dansers dansen tussen en vóór de weergevers.

Er worden verschillende dans- en zangvormen uitgevoerd, één ervan is de Alegrias die zijn oorsprong vindt in liederen afkomstig uit Cadiz. Complexe dansvormen en opzweepende ritmen zijn de ingrediënten. Feestelijk, ironisch en afgewisseld met grillige, rauwe klankopstapelingen. De pakkende ritmiek van deze dansmuziek laat je niet los en doet de adrenaline in een verhoogd tempo door de aderen stromen...

**SKETCHES
OF SPAIN
Miles Davis**

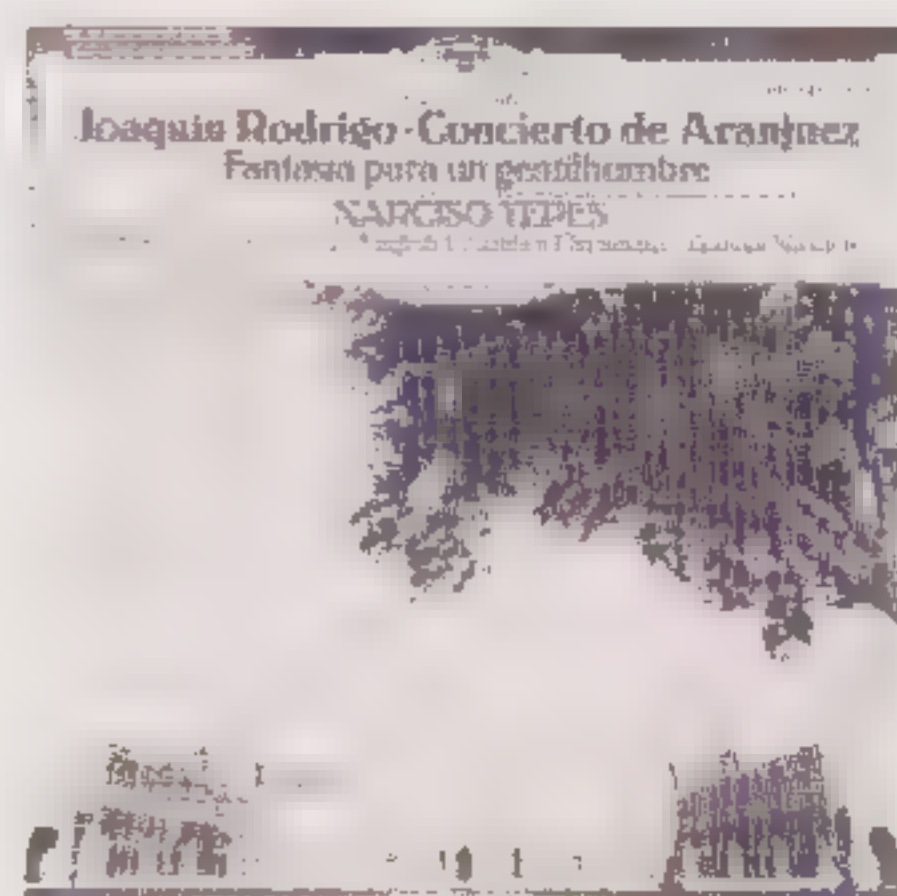
CBS 460604-2



**CONCIERTO
DE ARANJUEZ
Joaquín Rodrigo**

**Philharmonia Orchestra olv Garcia Navarro
Narciso Yepes gitaar
Deutsche Grammophon 415 349-2**

Concierto de Aranjuez is een concert voor gitaar en orkest. Op de CD van Miles Davis staat het adagio van dit zelfde concert maar dan gearrangeerd door Gil Evans voor groot jazz-orkest, de gitaar is vervangen door de trompet van Davis. Het is alleszins boeiend om de twee CD's



met elkaar te vergelijken: het klassieke orkest met de gitaar en de big-band met de trompet. Hier staan klassiek en jazz geenszins in waarde tegenover elkaar, de verschillen manifesteren zich uitsluitend in de muzikale uitdrukkingwijze. Beide uitvoeringen hebben zo hun eigen charmes en bekoring, vooral ook omdat hier vakmensen ingetogen bezig zijn. De AAD opname op de CD van Deutsche Grammophon dateert van 1979 maar is niettemin van zeer goede kwaliteit, de opname van Miles Davis is zelfs van 1960. Ook toen werden er goede

opnames gemaakt. Het tweede nummer op de Miles Davis registratie is een compositie uit "El amor brujo" van Manuel De Falla, ook dit stuk is uitermate boeiend. Het laatste stuk op deze CD "Solea" is interessant vanwege de percussie en instrumentatie, het is een afgewogen muziekstuk waarbij furieuze Spaanse muzikale invloeden in een swingende jazz-context worden geplaatst.

Klassieke CD Besprekingen

door Ton Geene

Gershwin/Bernstein

Rhapsody in Blue e.a.
Minnesota Orchestra
o.l.v. Edo de Waart
Virgin Classics VC
791431-2
TT 71'29"



George Gershwin was allang "man in bonus", maar wilde toch, gedreven door zijn ambitie

serieuze muziek te schrijven,

les nemen bij Igor Strawinsky. "Hoeveel verdient u per jaar, Mr. Gershwin?" schijnt Strawinsky gevraagd te hebben. Gershwin noemde een bedrag van zes cijfers. "In dat geval", antwoordde Strawinsky, "kan ik beter les nemen bij u!" Het is er nooit van gekomen.

Gershwin, begonnen als entertainer en songwriter bij een muzikuitgeverij in "Tin Pan Alley", heeft nooit echt kunnen kiezen tussen het serieuze en het populaire.

Gelukkig maar, want het is precies de kruisbestuiving tussen symfonische muziek en jazz, die zijn muziek zo onweerstaanbaar vitaal maakt. In 1924 schreef hij de "Rhapsody in Blue" voor het orkest van Paul Whiteman, een blanke big band, die jazzy lichte muziek speelde. De première met een deels improviserende Gershwin aan de piano was een éclatant succes. En hoewel de critici het stuk de grond inschreven, omdat het zou bestaan uit aan elkaar geplakte show-deuntjes met wat Lisztiaanse glamour, heeft het nog niets aan glans en populariteit ingeboet. Ook "An American in Paris" heeft, met zijn toeterende taxi's, bluesy "Big Tune" en

een climax waar "April in Paris" om de hoek komt kijken, altijd stand gehouden in de concertzaal.

De carrière van Leonard Bernstein, speelt zich in tegenstelling tot die van Gershwin niet af tegen een achtergrond van "Tin Pan Alley". Als charismatische Jet-set-dirigent met een internationale reputatie, schreef hij symfonische muziek in een sterk door Aaron Copland beïnvloede stijl, maar er bestaat geen twijfel over, dat juist zijn grootste succes ligt op het terrein van de populaire musical. Bernstein's samenwerking met Stephen Sondheim resulteerde in zijn meesterwerk "West Side Story", waaruit hij, inziend dat het zijn meest geïnspireerde muziek bevat, de suite "Symphonic Dances" samenstelde.

Onder de voorlopers van "West Side Story" tellen we de Broadway-hit "On the Town" over drie matrozen die een dagje passagieren in New York (in 1949 verfilmd met Frank Sinatra, Gene Kelly, Stanley Donen en Vera Ellen).

De muziek heeft nog niet het niveau van "West Side Story", maar is melodisch zeer aantrekkelijk en heeft een ritmische vitaliteit, die choreograaf Jerome Robbins inspireerde tot fantastische, wervelende balletten.

Edo de Waart, die sinds 1986 vaste Chef-dirigent is bij het Minnesota Symphony Orchestra, beheerst deze muziek tot in de toppen van zijn vingers (hij was niet voor niets assistent van Bernstein in New York).

Het orkest speelt met vuur en verve en Edo weet het echt op te zwepen tot grandioze "swing", waar de vonken vanaf vliegen. In de "Rhapsody in Blue" krijgt hij uitstekend weerwerk van pianist Gerrick Ohlson.

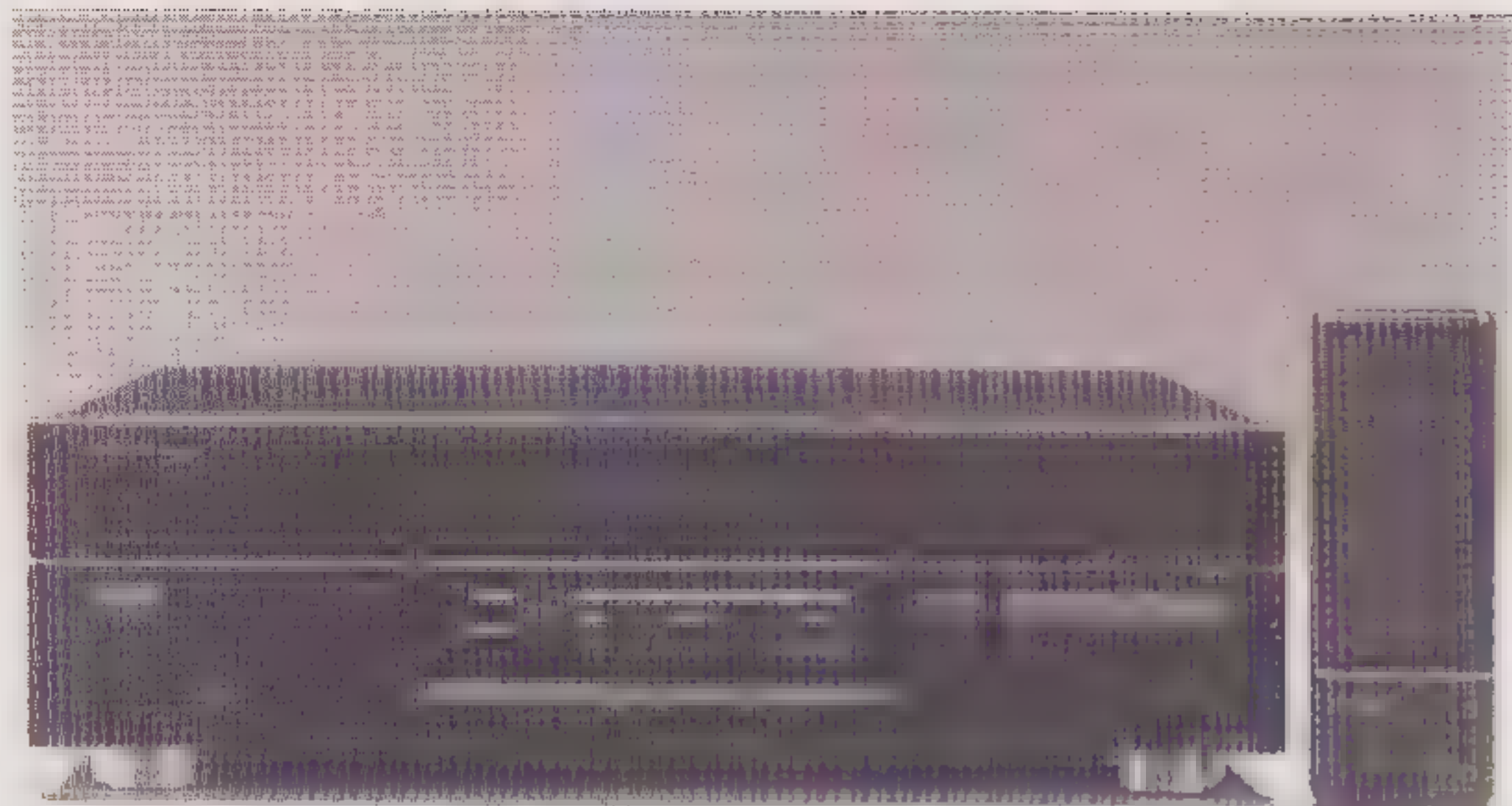
CD DIVERSEN

door John van der Sluis



Allerwegen is of wordt de goede oude vinylplaat verdrongen door de CD. Voor velen is dat medium een uitkomst gezien het bedieningsgemak en de kennelijke slijtvastheid. De afwezigheid van brom en ruis speelt natuurlijk ook een rol. De winkelier is er trouwens ook blij mee vanwege het grotere assortiment op hetzelfde vloeroppervlak. Een "gewone" plaat is nauwelijks meer te vinden en alom is er tevredenheid over dit nog jonge medium. Op de achtergrond klinkt nog wel wat gemor van doorgewinterde audiophielen die er nog niet helemaal aan kunnen wennen. We kunnen ons afvragen wat nu beter is, de analoge plaat of de CD. Een minstens zo interessante vraag is wat het verschil mag zijn tussen

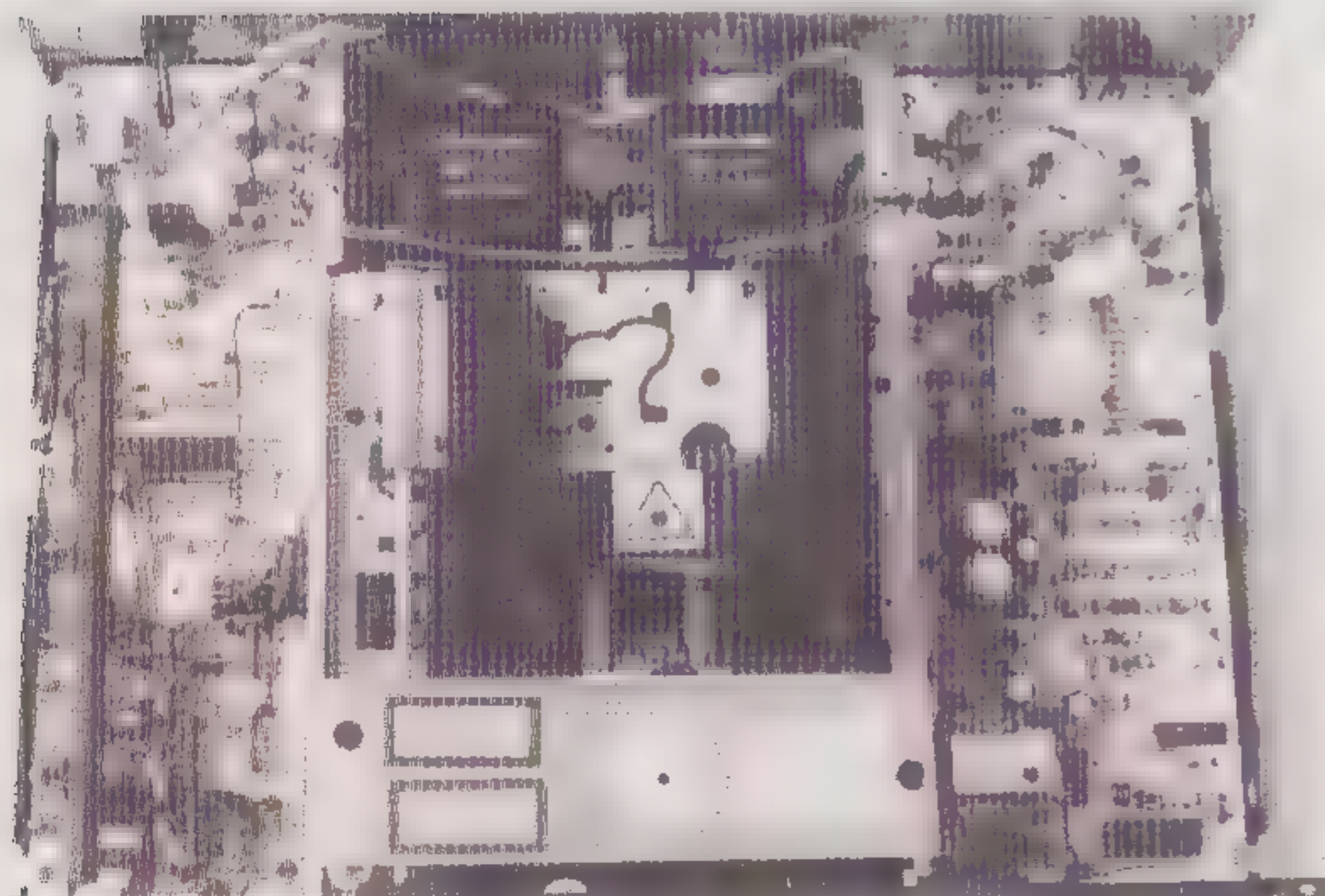
een heel goede cd-speler en een "High End" exemplaar. We trachten die verschillen voor u op een rijtje te krijgen. Elders in dit nummer vindt u besprekingen van zowel gemiddelde spelers als een low budget portable exemplaar. Ook een zeer uitgebreid artikel over de techniek en de geluidskwaliteit van een High End set ontbreekt niet. De vraag voor velen is nu of het verschil in geluidskwaliteit de prijs waard is. Om daar achter te komen zetten we nu vier spelers op een rij in geheel verschillende prijsklassen.



Onkyo DX-6800
fl. 1599,-

We hebben deze speler al eerder besproken en onze waardering in deze prijsklasse niet onder stoelen of banken gestoken. Naast een, voor de prijs, uitstekende geluidskwaliteit biedt deze Onkyo ook veel bedieningsgemak in de vorm van een uitstekende afstandsbediening en een informatief display.

Technisch gezien gaat het hier om een zogenaamde éénbits-speler. Bijzonder aan dit exemplaar is dat er twee converters zijn toegepast. Bovendien zijn de verschillende voedingspunten goed ontkoppeld en de kristaloscillator is heel stabiel en discreet opgebouwd. Het is bovendien een zwaar gebouwde speler waarvan de constructie eventuele trillingen in hoge mate onderdrukt.



De bijzondere opbouw van de Onkyo. Het ziet er weliswaar vol maar toch overzichtelijk uit.

Zowel constructief als meettechnisch en gehoormatig is deze Onkyo ons inziens een topper. Vooral op punten als definitie en detaillering wint hij het duidelijk van de elders besproken spelers in Budget Klasse II. Het prijsverschil met die goedkopere spelers wordt daarom volledig waar gemaakt.

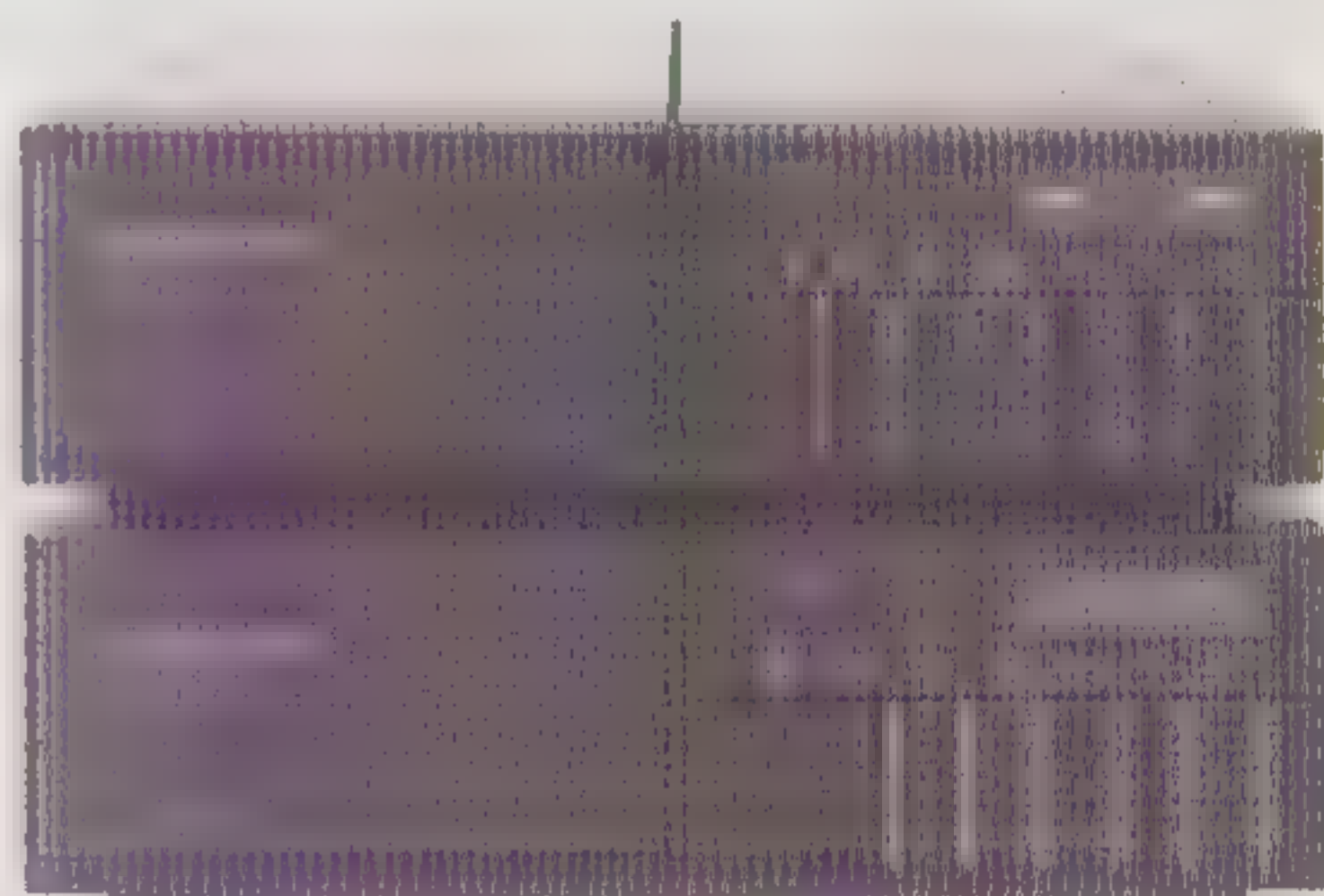
Cambridge CD-3
fl. 2699,-

Voor duizend gulden meer is deze Cambridge te koop. De CD-3 wordt weliswaar met een afstandsbediening geleverd echter het aantal bedienfuncties is nogal beperkt. Ook visueel is de speler nogal sober. Het display is al even summier. De speler werkt volgens het 16-bits principe, maar het signaal wordt in afwijking van de meeste andere spelers $4 \times 4 = 16$ keer overgesampled.



Aan de binnenkant van de CD-3 is "weinig" te zien.

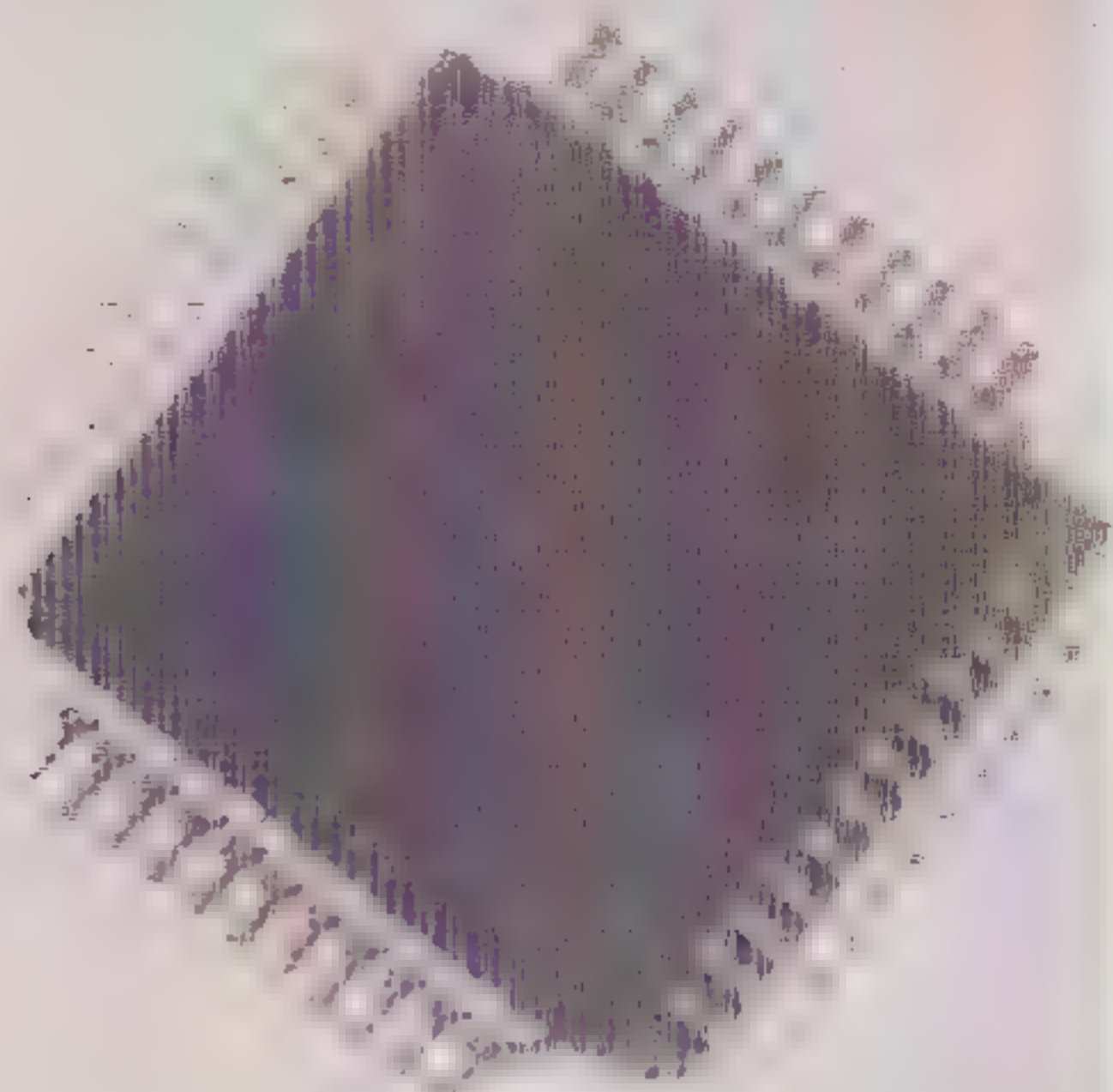
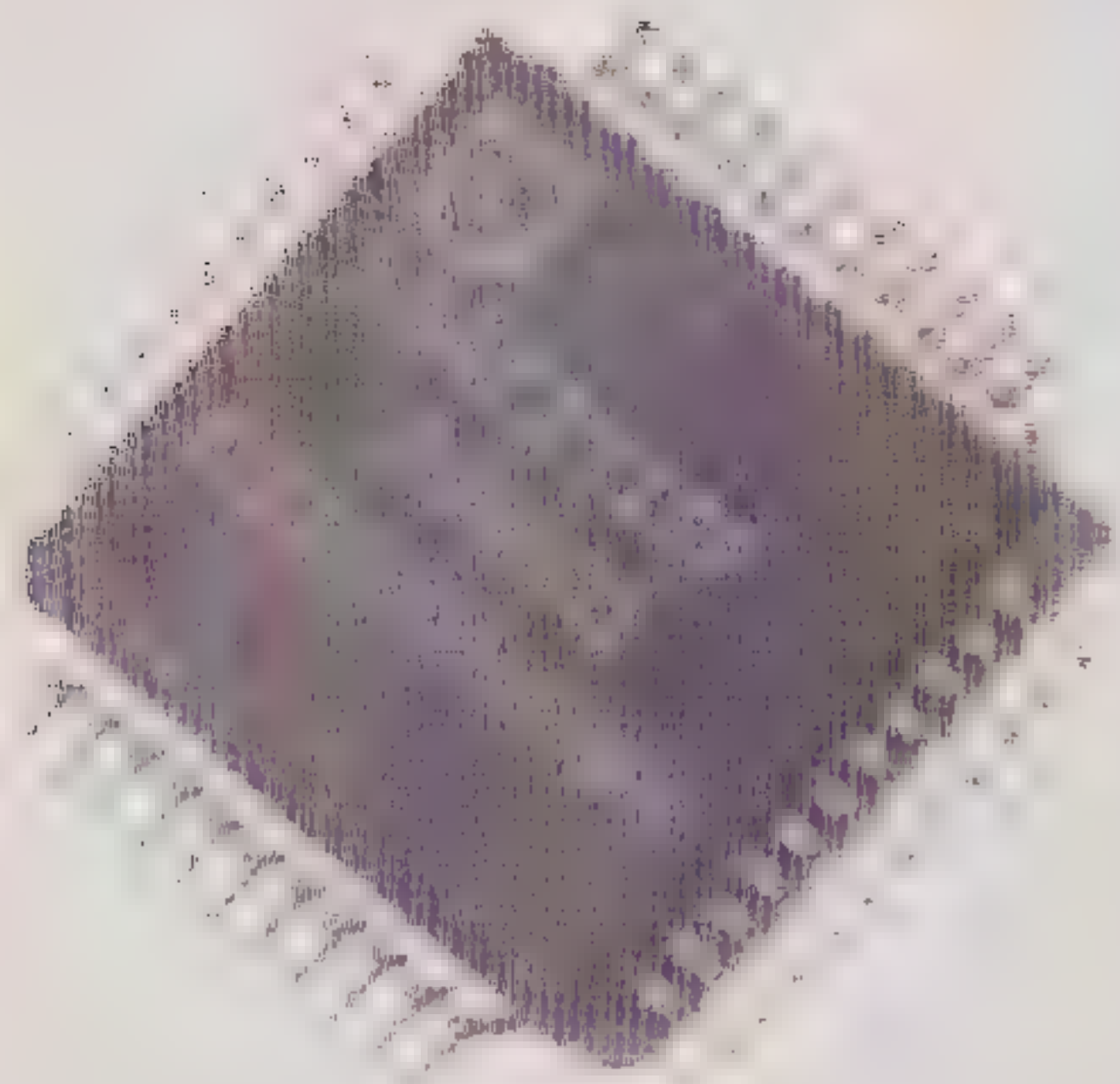
Deze Cambridge speler is eerder door ons aanbevolen en wordt ook elders in dit nummer besproken. We volstaan nu met de opmerking dat zowel het loopwerk als de elektronica er voor de gevraagde prijs bescheiden uitzien.



Meridian 602 fl. 5800,-
Meridian 603 fl. 5800,-

Het gaat bij dit jongste type van Meridian om een loopwerk, de CD 602, en een separate converter, de CD 603. De 602 is voorzien van een zwaar model Philips loopwerk. De 603 gaat het CD-signaal te lijf door middel van de nieuwste Philips éénbits bitstream converters de SAA7321.

In eerdere modellen maakte Meridian al gebruik van de Philips bitstream technologie en met succes. Wereldwijd wordt de eerdere Meridian 208 hoog gewaardeerd.



De jongste Philips bitstream converter SAA7321.

Zowel het loopwerk als de converter zijn geheel zelfstandig te gebruiken. De set wordt geleverd met de bekende, nogal zware (!), Meridian afstandsbediening. Die bediening werkt niet zo eenvoudig als we zouden willen. Je moet er echt even op studeren voordat de werking duidelijk is. Ook het display vertelt minder dan de meeste Japanse spelers. Desondanks is er na enige gewenning goed mee om te gaan al blijft de programmering ons inziens een crime.

Wadia 3200 fl. 7750,-
Wadia X-32 fl. 7500,-

Ook deze combinatie van loopwerk en converter wordt elders in dit nummer in extenso besproken. De werking berust op $4 \times 4 = 16$ -voudige oversampling. Daarbij wordt gebruik gemaakt van Burr Brown converters en de digitale filtering is een geheel eigen Wadia ontwikkeling.

luistertest

Voor de vergelijking maakten we gebruik van de volgende apparatuur:

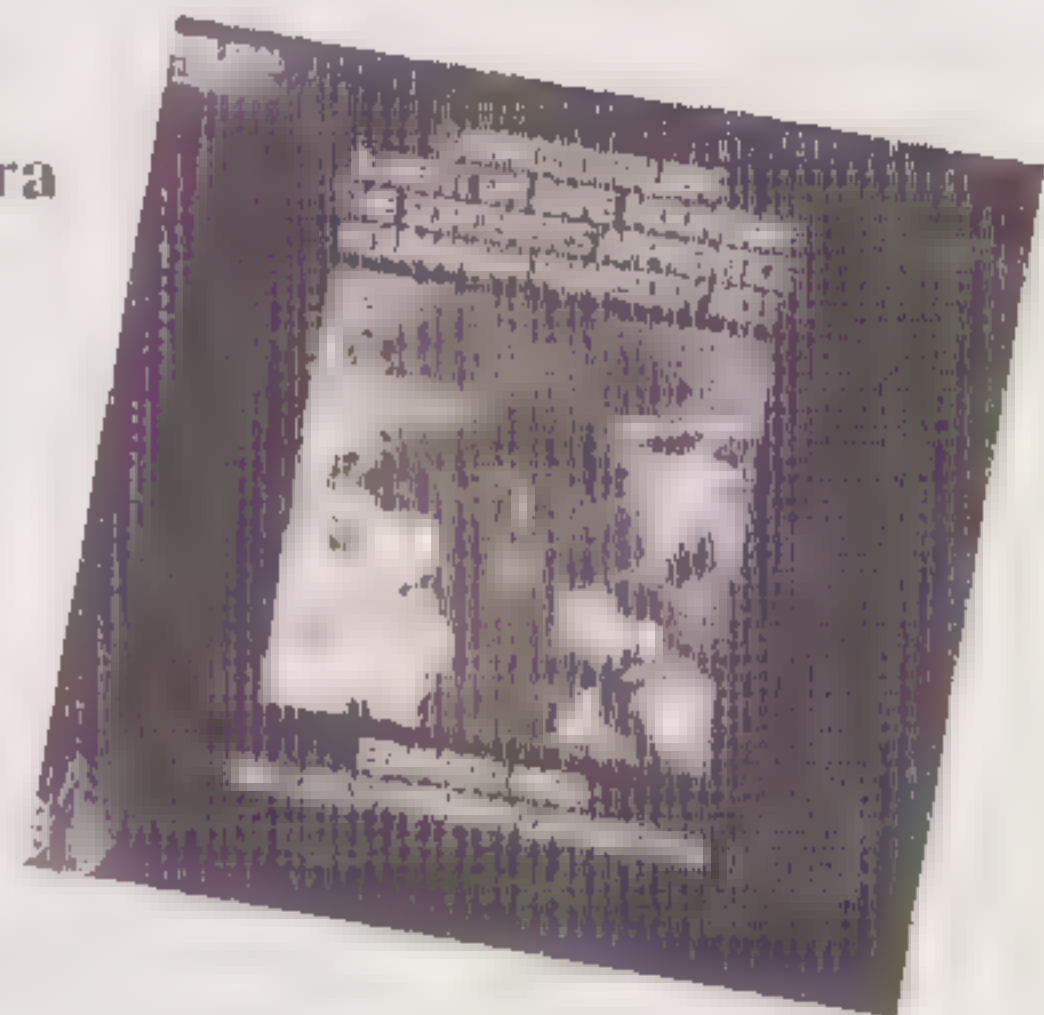
- voorversterker MS-Switch
(zie A&T nummer 15)
- eindversterkers A-25
(zie A&T nummers 12 en 13)
- luidsprekers Celestion 700
(zie A&T nummer 14)
- interlink Monster 400
- luidsprekerkabel van-den-Hul Clearwater

Gebruikte CD's:

- A Portrait of Maaïke
- Maaïke Nicola
- Nummer 13 Body & Soul

A Night on Bare Mountain
Moussorgski
Dallas Symphony Orchestra
o.l.v. Eduardt Mata
Red Seal

Tocatta & Fuga
J.S. Bach
Jean Guillou op het orgel
van de Saint Eustache te
Parijs
Dorian 90134



Onkyo

Vergeleken met de andere spelers zit het geluid nu meer aan de luidsprekers vast. Het stuk van Maaïke wordt redelijk tot goed weergegeven, maar de andere twee muziekstukken laten te wensen over. Het geluid is wel ruimtelijk maar niet diep. Het lijkt ook, en vooral in de luidere passages, of het geluid iets gecomprimeerd wordt. Vooral de orgelmuziek laat het bij deze speler afweten. Hoewel evenwichtig en niet onaangenaam gaat er veel van de levendigheid verloren. Wel is het laagste octaaf overtuigender dan dat van de Cambridge.

Cambridge

Deze speler onderscheidt zich duidelijk van zijn goedkopere broeders. Het vreemde is dat het verschil tussen de Cambridge en de Meridian kleiner is dan het verschil tussen Cambridge en Onkyo! Bij het eerste plaatje blijkt al dat de ruimtelijke afbeelding heel goed is. Het geluid komt zéér los van de luidsprekers. Er is veel "lucht" om de stem van Maaïke waar te nemen. De klankbalans wijkt af van de duurdere spelers; het laag komt er wat minder geprononceerd uit terwijl het hoog juist wat meer geaccentueerd is.

Bij het tweede muziekstuk blijkt dat de akoestiek van de opnameruimte heel duidelijk waarneembaar

is: "Je kunt de zaal bijna uittekenen!". Pas in het derde stuk blijkt dat er echt wordt ingeleverd in het laag. Het is niet veel, maar toch duidelijk minder aanwezig dan bij de andere spelers inclusief de goedkope Onkyo. Subjectief lijkt deze Cambridge meer en beter hoog weer te geven dan de Meridian set.

Meridian

Opvallend aan de Meridian is de grote precisie van de plaatsing. Bij ieder muziekstuk valt opnieuw op dat ieder instrument messcherp in het geluidsbeeld staat. Bij het stuk met Maaike Nicola horen we vooral een zeer goed gedefinieerde, geplukte, bas. Tijdens het tweede muziekstuk horen we dat óók in de crescendi de definitie van de instrumenten gehandhaafd blijft. Dit in tegenstelling tot de goedkopere Onkyo en Cambridge spelers die het op dat punt duidelijk minder goed doen. Ook de orgelmuziek wordt op voorbeeldige wijze weergegeven. Ook daarbij blijkt dat deze Meridian een voortreffelijk en diep doorlopend laag neerzet.

Wadia

Deze speler beeldt niet alleen de diepte mooi af maar ook de breedte. Het geluid is breder dan de luidsprekers uit elkaar staan. Bij de stem van Maaike lijkt het puur klasse-A, geen korreligheid te bekennen. In vergelijking met de Meridian speler lijkt er minder laag uit te komen. Het laag wat er uit komt is wel beter gedefinieerd. Bij het tweede plaatje blijkt pas echt hoe goed deze speler definieert. De houtblazers blazen nu op "houten" instrumenten. Ook diepteverschillen zijn duidelijker dan bij de andere spelers. De instrumenten blijken echt achter elkaar te staan. Ook de luide passages komen er goed uit alhoewel het in vergelijking met Meridian iets minder dynamisch is.

Bij het orgel komt zowel de definiëring als de detaillering goed uit de verf; de verschillen tussen de

pijpjes worden nu goed hoorbaar. De ruimtelijke afbeelding is nu zo goed dat we zelfs hoogteverschillen waarnemen. Dit nu is een heel sterk punt daar we dergelijke ervaringen tot nog toe slechts met (heel goede) plaatweergave mochten beleven.

Conclusie

Hoewel de Onkyo duidelijk van mindere kwaliteit is dan de andere spelers in deze vergelijking slaat hij over het geheel genomen geen slecht figuur. De Wadia is in principe de winnaar. In principe, want sommige luisteraars konden moeilijk wennen aan de detaillering. Het lijkt er op alsof de Meridian iets weglaat wat juist bij de Wadia overgedoseerd wordt. Echte "Hi Fi" puristen zullen daarom kiezen voor de Wadia, terwijl muziekliefhebbers eerder het ietsje warmere geluid van de Meridian prefereren. Desondanks is het verschil tussen die twee minuscule.

Echt opvallend is de Cambridge die op de meeste punten bijna evengoed scoort als de vele malen duurdere Meridian en Wadia modellen. Je zou bijna verwachten dat deze Cambridge van het dubbele prijskaartje voorzien was.

Alle waar is naar zijn geld, zo ook in deze vergelijking. De Onkyo scoort duidelijk op het punt van bedieningsgemak, waarin hij alle andere spelers overtreft. Beter geluid gaat gepaard met een hoger prijskaartje én, helaas, minder bedienmogelijkheden.

Rest te vermelden dat alle gebruikte CD's voorzien waren van Staedler groen!

Abonneren?

bel:

010 - 43.77.001

Analoog CD-filter

Geachte redactie,

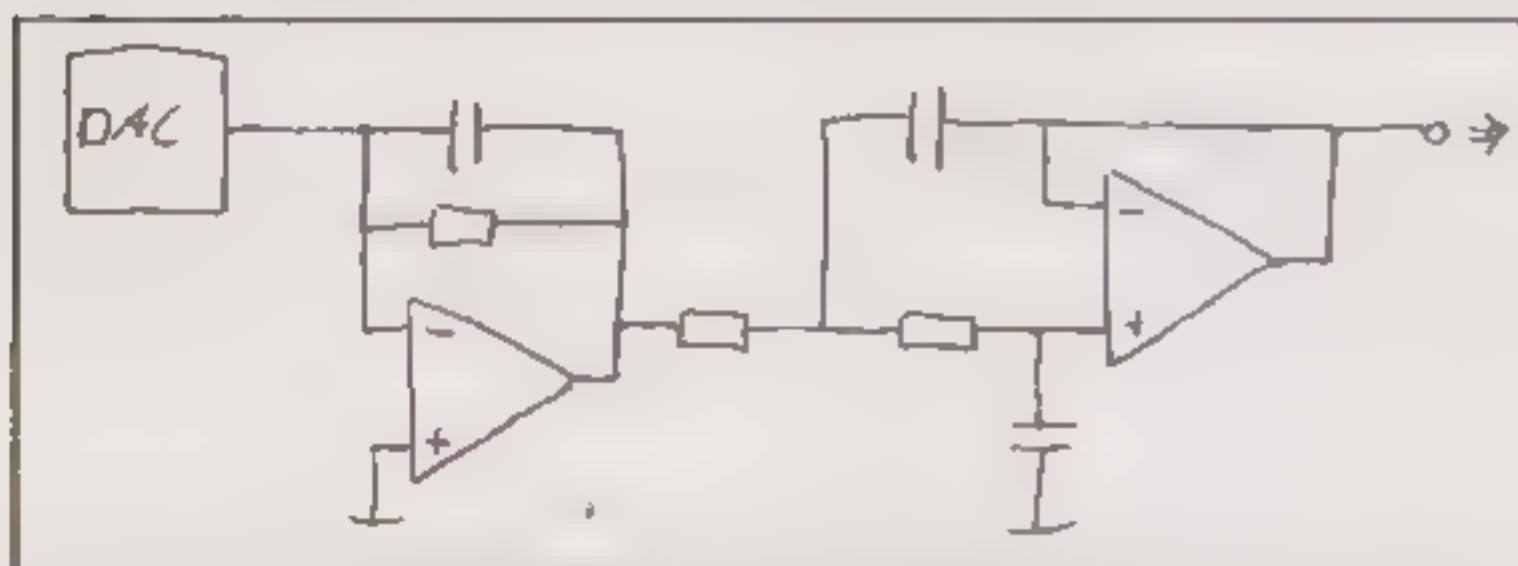
Hierbij vinden jullie het schema van een door mij ontworpen analoog filter voor een CD-speler. Het is bedoeld voor de TDA 1541 DAC van Philips, maar kan in principe ook met andere DAC's met een stroomuitgang gebruikt worden. Het is een naar mijn mening veel beter klinkende schakeling dan de standaard opamp-schakeling.

Het principe van de schakeling.

De schakelingen die in een CD-speler na de DAC in de signaalweg zitten hebben in principe twee taken:

1. De stroom geleverd door de DAC omzetten in een spanning, met een lage uitgangsimpedantie.
2. Hoge frequenties uit het signaal verwijderen.

De standaard schakeling om dit te verwezenlijken is deze:

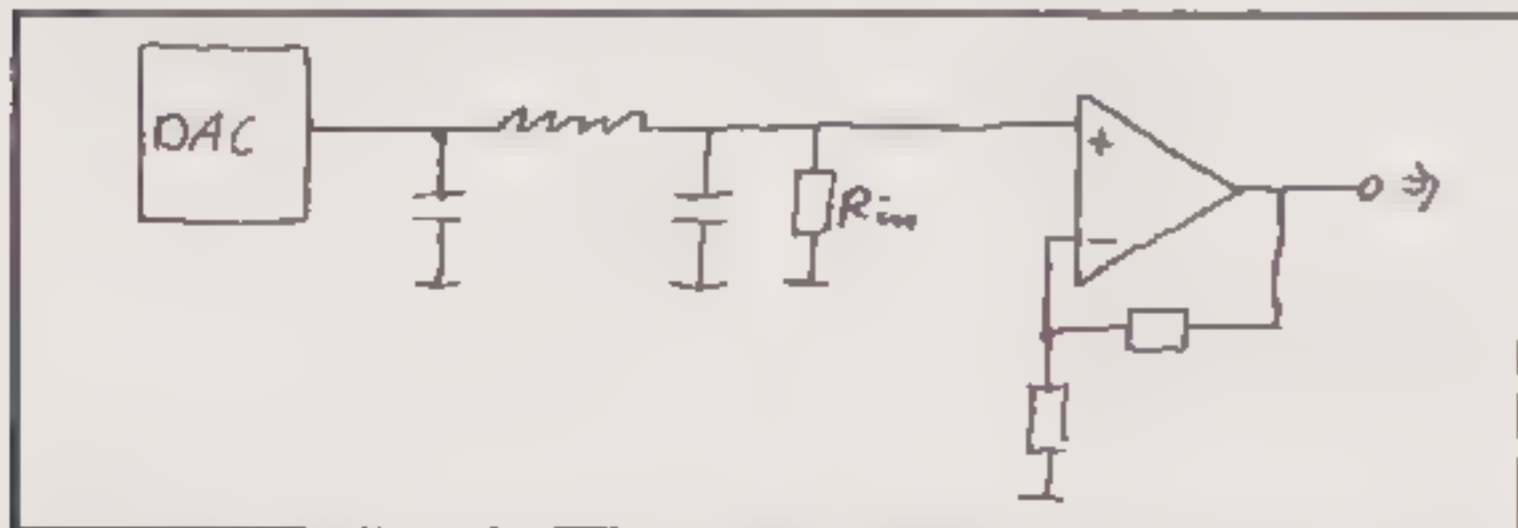


Wat betreft het eerste punt voldoet deze prima. Het tweede punt geeft echter enige problemen.

De hoge frequenties moeten worden uitgefilterd om te voorkomen dat er ongewenste verschijnselen in de versterker optreden. De versterker is meestal op te vatten als een tegengekoppelde vermogensopamp. Er kunnen signalen binnen komen die een zodanig hoge frequentie en grote amplitude hebben, dat de openloop-versterker deze niet snel genoeg kan volgen. Het tegenkoppelmechanisme zal echter proberen de spanning op de uitgang toch omhoog te krijgen, en op deze wijze ontstaat vervorming.

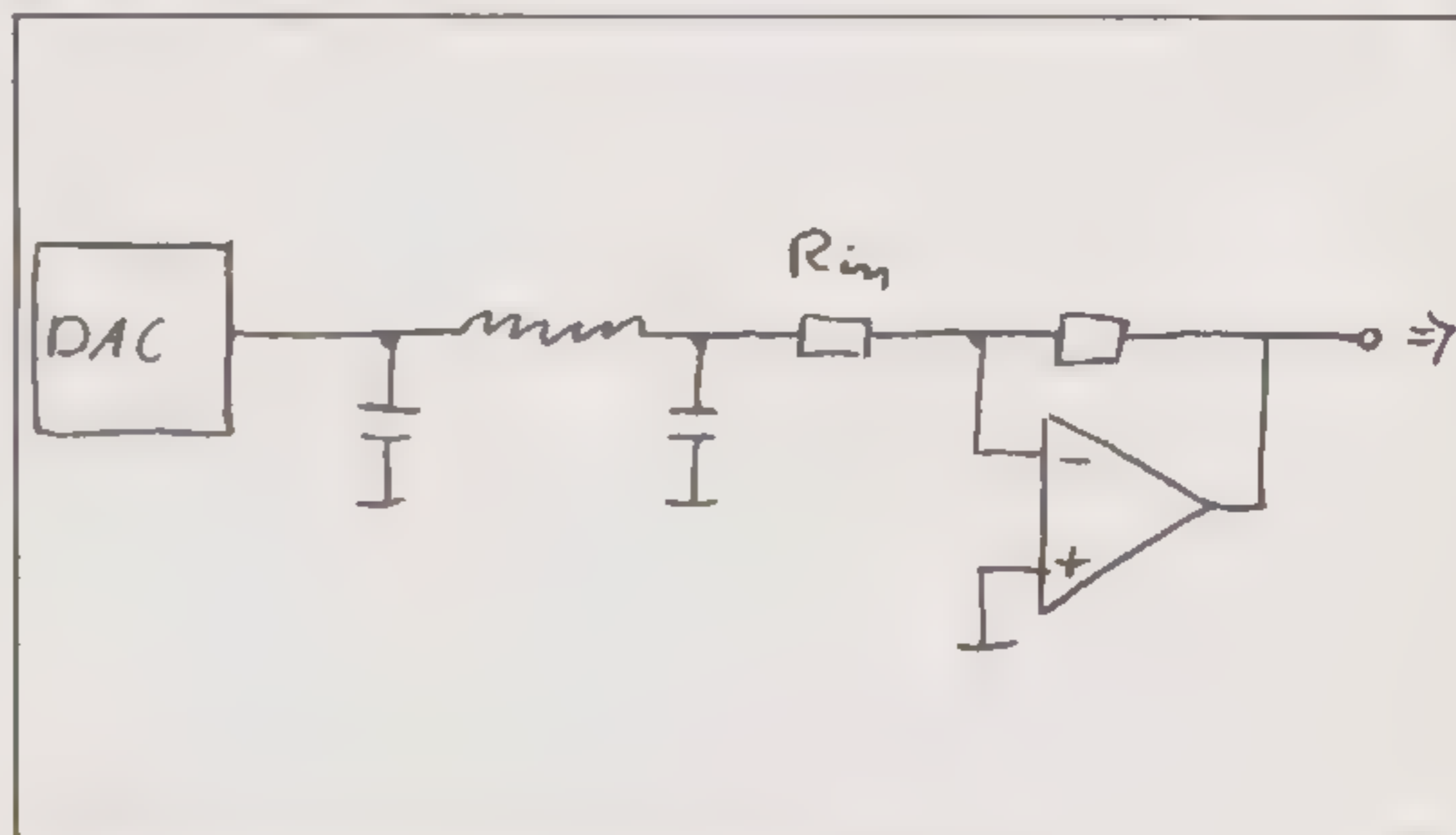
Om dit te voorkomen zit in CD-spelers een laagdoorlaatfilter achter de DAC. Hierdoor wordt wellicht voorkomen dat de versterker het signaal niet bij kan houden, de opamps in het filter echter kunnen dit waarschijnlijk niet! De vervorming die je in de versterker wilt voorkomen ontstaat daardoor dus in de CD-speler!!

In versterkers is het algemeen gebruikelijk om een RC hoogaf filter voor de ingang te plaatsen. Als je bij een CD-speler het filter voor de uitgangsversterker wilt zetten, kom je in eerste instantie uit op de volgende schakeling:



De DAC moet echter behoorlijk laagohmig belast worden, anders werkt hij niet meer zo nauwkeurig.

Philips zegt over de TDA 1541A: "To ensure no performance losses, permitted output voltage compliance is +/- 25 mV maximum". Wat de precieze betekenis daarvan ook mag zijn, het geeft in ieder geval aan dat het met enkele tientallen Ohms (25 mV/2 mA) toch wel ophoudt. Als je $R_{in} = 22$ Ohm neemt, dan levert dat een spanning op van slechts 31 mV eff.! De opamp moet dan zo'n 60 keer versterken om de standaard 2 Volt op de uitgang te krijgen. Dit resulteert in onnodige ruis; dit is dus niet zo'n slimme oplossing. Beter is de onderstaande schakeling:



Voor lage frequenties, het audiogebied, kun je het filter wegdenken, en blijft er een gewone stroomspanningomzetter over.

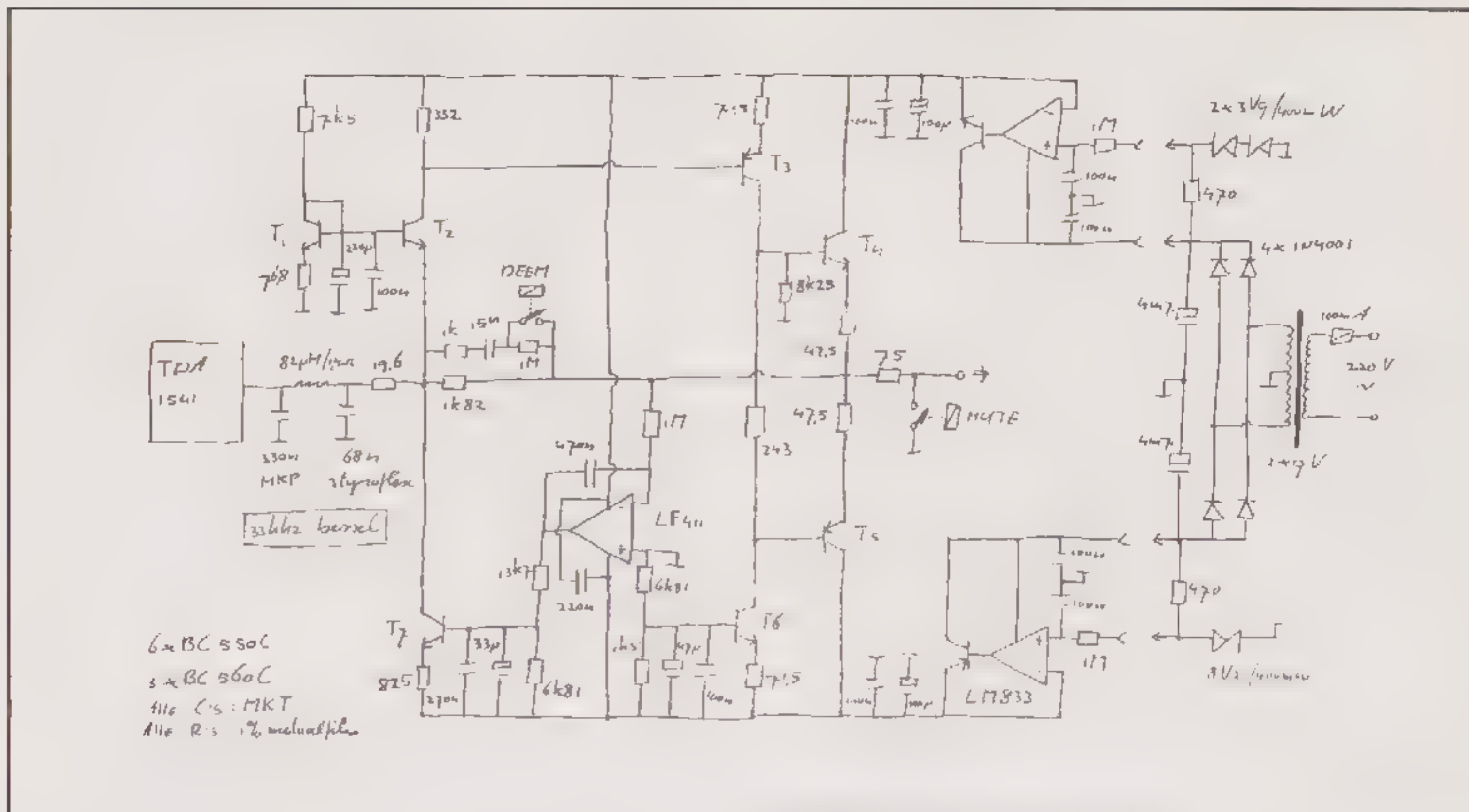
Belangrijk hierbij is dat de opamp een zeer lage ingangsimpedantie heeft, en dat tot hoge frequenties volhoudt. Voor zover de ingangsimpedantie zuiver resistief is kunnen we hem weliswaar gewoon bij R_{in} optellen, maar in de eerste plaats is de ingangsimpedantie bij een gewone opamp al bij vrij lage frequenties sterk inductief en in de tweede plaats is het wenselijk om de weerstand die het filter "ziet" vooral door de passieve weerstand R_{in} te laten bepalen.

De praktische realisatie.

De uiteindelijke schakeling moet aan de volgende criteria voldoen:

- Een zeer lage ingangsimpedantie. Dit lukt met een CB-trap aan de ingang.
- Een uitgangsimpedantie van 75 Ohm.
- Een derde orde Bessel-filter met het kantelpunt op 33 kHz, omdat dit het amplitudeverloop van het digitale filter (SAA7220) keurig compenseert, en een mooie fasekarakteristiek heeft.
- Geen koppelcondensator aan de uitgang. Dit maakt een actieve DC-tegenkoppeling noodzakelijk.
- De voeding voor de uitgangsversterker moet gescheiden zijn van de voeding voor de rest van de CD-speler.

Dit heeft geleid tot de bijgevoegde schakeling. Met behulp van T1 wordt de uitgang van de DAC



op 0 Volt ingesteld. Het signaal uit de DAC gaat door CB-trap T2, wordt versterkt door CE-trap T3 en tenslotte gebufferd door de complementaire emittervolgers T4 en T5. Deze laatste twee staan uiteraard in klasse-A ingesteld. De overall-tegenkoppeling naar de basis van T2 bedraagt zo'n 26 dB. De ingangsimpedantie van de schakeling is tot boven 100 kHz minder dan 0,5 Ohm.

Deze configuratie maakt het heel eenvoudig een deëmfase schakeling in te bouwen. Deze werkt, evenals de anti-plopschakeling aan de uitgang, met een relais. Deze relais worden met wat torretjes en weerstandjes op een geschikt signaal in de CD-speler aangesloten. Ik heb overigens geen CD's die met preëmfase zijn opgenomen, de deëmfase-schakeling zou er dus uit kunnen, maar hij doet geen kwaad, dus laat ik 'm maar zitten.

De DC-tegenkoppeling wordt verzorgd door de LF411 die een stroombron (T7) stuurt. Deze stroombron zat er toch al, en op deze wijze wordt het uitgangssignaal van de opamp nog eens door een hoogaf-filter vanaf 1 Hz met 6 dB per oktaaf verzwakt. Op deze manier kan het IC niets, maar dan ook niets, aan het geluid verpesten!

De voeding voor de beide stereokanalen wordt verzorgd door een trafo met gelijkrichter en afvlakelco. Elk kanaal heeft een eigen stabilisatieschakeling, die + en - 8 Volt levert. Voor deze stabilisatoren is gebruik gemaakt van de opamps uit het ori-

ginale filter, of dit beter is dan gewone driepoot-regelaars weet ik niet.

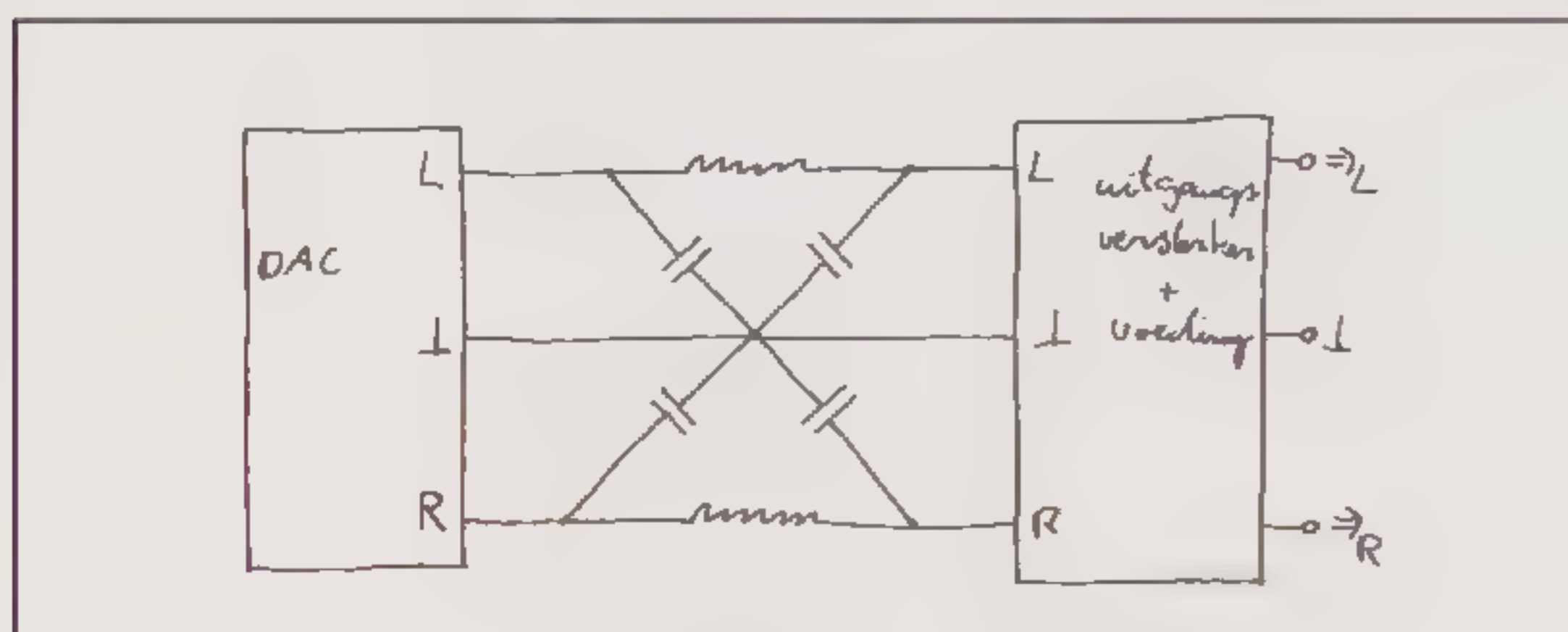
Het spoeltje voor het filter is een "gewoon" spoeltje uit de elektronicawinkel. Er loopt een gelijkstroom van 2 mA door, wat vervorming zou kunnen veroorzaken. Mocht dit het geval zijn (kan ik niet controleren) dan zou er een stroombron vóór het filter toegevoegd moeten worden.

Een ontzettend belangrijk punt bij digitaal/analoge schakelingen is de aarding. Om te voorkomen dat digitale stoorsignalen in de analoge schakeling doordringen, moet het filter op de volgende manier worden aangesloten:

Ik heb het filter samen met de DAC op een stuk gaatjesprint gebouwd. Het filter kan op die manier gemakkelijk in de CD-speler worden ingebouwd. Het hoe en waarom van de schakeling is hiermee wel duidelijk, denk ik.

Ik hoop dat jullie er iets aan hebben!
Met vriendelijke groeten,
Giel Bremmers, Delft.

*Een héél originele oplossing! Het lijkt een beetje op het eerdere voorstel van Menno Spijker (MS-DAC in A&T nummer 8). Ik vermoed dat het heel goed klinkt maar ik zou toch ook graag weten of je een gehoormatige vergelijking hebt gemaakt met het originele model. Roep eventueel de hulp van een bevriende winkelier in (Multifoont?). Succes!
John van der Sluis*



CD-VERBETERAARS

Deel I: Groene stoplichten
door H.L. Han

Het artikel in A&T nr. 13 was voor mij de aanleiding om de CD Stoplight te proberen. Mijn ervaringen met deze viltstift zijn niet zo onverdeeld positief als die van Erik Lantinga en vrienden. Dat komt o.a. doordat zij alleen populaire muziek gebruikt hebben en ik hoofdzakelijk klassieke. Populaire muziek wordt meestal in kleinere ruimtes en op kortere afstand opgenomen. Bij klassiek is er een grotere variatie in galmtijden en direct/galm-verhoudingen. De voor CD's karakteristieke schelheid is vooral goed te horen wanneer dichtbij is opgenomen of wanneer de steunmicrofoons een relatief sterke bijdrage leveren. Mijn ervaring is dat bij dit soort opnamen altijd wel enige verbetering te krijgen is met de Stoplight.

Koploper qua schelheid is het label DG. Ik heb een paar CD's van dit merk, die na behandeling met Stoplight n t aanhoorbaar worden. Toen ik het echter probeerde op een in een kerk opgenomen Harmonia Mundi (Penderecki's Lukas Passie) was ik er niet zo zeker van dat het beter klonk. Ik had de indruk dat de ruimtelijkheid iets minder is geworden. Dit heeft me zodanig afgeschrikt dat ik het niet aangedurfd heb andere galmrijke opnamen een beurt te geven.

Andere punten, waar ik me een beetje aan ergerde, zijn van praktische aard. De ronde stift is van een insnoering voorzien om het inkleuren van de randen te vergemakkelijken, maar niet alle CD's hebben vlakke of bolle randen die daar netjes in passen. Holle randen, in de vorm van een ondiepe u. bleken allesbehalve zeldzaam te zijn. Ze kunnen alleen met het ronde uiteinde van de stift ingekleurd worden. Dit moet heel voorzichtig gebeuren als je het geluidsdragende deel niet wil besmeuren. Soms wil het niet goed vloeien ondanks schudden van de stift en indrukken van de punt. De op water gebaseerde verf vertoont weinig adhesie met plastic. Dit komt misschien doordat de minimale verwerkingstemperatuur van de stift 22  C is en ik de CV normaal een paar graden lager instel. Als er

bijzondere maatregelen genomen moeten worden om zowel de CD als de stift op temperatuur te krijgen, dan kan ik over de gebruikersvriendelijkheid niet zo hard juichen.

De pen van Bram

Er bleven dus nog vele wensen over. Het toeval wilde dat ze allemaal binnen korte tijd vervuld werden. Dat kwam niet door een goede fee, maar door mijn collega Bram Hillen. Toen hij een keer aanwipte heb ik terloops de CD Stoplight genoemd. De uitwerking van deze opmerking op zo'n op perfectie beluste audiophile als Bram had ik niet kunnen vermoeden. Enkele dagen later kwam Bram mij heel enthousiast vertellen dat hij tot diep in de nacht bezig was geweest CD-randen groen te verven. Het verschil is groot, vond hij. Ik keek hem met ongelovige ogen aan. Zulke enthousiaste verhalen heb ik eerder gehoord, maar Bram is een klassieklielhebber. Pas later werd me duidelijk dat Bram de gebruiksaanwijzing niet netjes opgevolgd heeft. Nee, erger nog, hij heeft zelfs niet de originele CD Stoplight gebruikt, maar de dichtstbijzijnde groene stift gepakt. Het was een gelukkige greep, zoals ik later door luisterproeven kon bevestigen.

De pen, een **Staedtler LUMOCOLOR Permanent**, is gemaakt om plastic vellen voor overhead projectie te beschrijven. Hieruit blijkt al waarom Bram een goede greep heeft gedaan: de pen is veilig voor plastic en is getest op zijn lichtdoorlatende eigenschappen. Viltpenen om papier te beschrijven zijn voor dit doel beslist ongeschikt. Bram demonstreerde dit door eerst met zo'n stift een pikzwarte vlek te maken op een vel papier. Toen liep hij naar het raam en deed dezelfde handeling op het glas, maar nu werd het een doorschijnend lichtgrijze vlek.

Een ander voordeel van de Lumocolor is dat de verf snel droogt, want deze is op basis van alcohol. Direct na de bewerking kunnen de CD's afgespeeld worden. Een ritueel van schudden en oppompen is er ook niet bij en de temperatuur is niet kritisch.

CD Stoplight vs. Lumocolor

Bram heeft nog iets gedaan wat bij de Stoplight afgeraden wordt: de rand van *het gat in het midden* groen verven. De ondoorzichtige verf van Stoplight is zo te zien een mengsel van poeder en kleurstof. Door mechanisch contact met de speler zou-

den er uit het middengat schilfertjes kunnen loskomen, die op de laser vallen. Bij de Lumocolor is dit uitgesloten, omdat de verf transparant en elastisch is.

Aanvankelijk geloofde ik niet dat het verven van dat kleine stukje rand van het middengat enige hoorbare invloed zou kunnen hebben, evenmin dat er verschil zou zijn tussen Stoplight en Lumocolor. Intussen zijn een groot aantal CD's van mijn collectie met Stoplight bewerkt geworden. Ik zag geen noodzaak om op Lumocolor over te stappen of het moet heel wat beter zijn.

Om te bewijzen dat Lumocolor niet beter is, heb ik van één CD de Stoplight laag verwijderd m.b.v. een door alcohol bevochtigde doek en vervolgens een groene Lumocolor coating aangebracht. Tot mijn stomme verbazing werd het iets ruimtelijker en transparanter. Toen heb ik ook de rand van het middengat gekleurd. Alweer een hoorbare verbetering. Het geluid kreeg meer definitie en de attaques werden feller. De muziekinstrumenten werden hierdoor beter te herkennen en te plaatsen.

Dit kan toeval zijn dacht ik, dus ik pakte een tweede CD om Stoplight van de plaat te poetsen, toen de derde, de vierde... De omschakeling naar Lumocolor heeft heel wat werk gekost, maar het was stuk voor stuk de moeite waard.

Bijzondere vermelding verdient een New Age opname van Constance Demby: Sacred Space Music. Van deze inderdaad heel ruimtelijk klinkende muziek heb ik een cassette, die in 1982 is verschenen. Toen zes jaar later de CD versie uitkwam, heb ik die onmiddellijk gekocht. Wat een verbetering zou moeten zijn werd een diepe teleurstelling. De ruimtelijkheid was een aanzienlijk stuk minder geworden. Ik dacht dat het kwam door het amateurisme, dat in dit genre gebruikelijk is. De Stoplight gaf nauwelijks verbetering in de ruimtelijkheid. Pas toen de coating door Lumocolor werd vervangen, hoorde ik weer de vertrouwde ruimtelijkheid plus meer transparantie.

Wat ik hier ruimtelijkheid noem is misschien hetzelfde als de in audiokringen gebruikte termen "diepte" en "licht om de instrumenten". Het is onder audiophielen bekend dat er bij CD's minder diepte in het geluidsbeeld zit dan bij LP's. Dat de diepte ook minder is dan bij cassettes heb ik nog nergens gelezen.

Ruimtelijkheid en Definitie

Ik wil me voorlopig niet wagen aan een mogelijke verklaring van het effect. Als je in een onjuiste hypothese gelooft bestaat het gevaar dat je je afsluit voor andere mogelijkheden. De door Stoplight gegeven verklaring is dat de reflecties van het strooiligte van de laserstraal de signaal/ruis-verhouding verslechteren. Het klinkt plausibel, maar over het strooiligte binnen de schijf is nog nergens iets gepubliceerd, dat niet alleen op gissingen berust.

De CD Stoplight is waarschijnlijk ontworpen om

het laserlicht maximaal te absorberen, maar of het dan optimaal klinkt moet nog blijken. De proeven die ik gedaan heb deden het vermoeden rijzen dat de CD optisch ingewikkelder in elkaar zit dan we zouden denken. Zo dadelijk komen we hier op terug.

Ik heb door experimenten geprobeerd te ontdekken tot hoe ver ik kon gaan met de verbeteringen. Sommige CD's hebben aan labelzijde een cirkelvormige groef rondom het middengat. Zoals bij de Stoplight aanbevolen wordt, ben ik deze groef ook met Lumocolor gaan kleuren. Het gaf een goed hoorbaar effect.

Toen ben ik stap voor stap delen van de onderkant, waar zich geen geluidsspoor bevindt, gaan kleuren. Verrassend genoeg was elke toevoeging met de groene stift hoorbaar. Waar zit de grens? Wat ik vond was een optimum, een evenwicht tussen ruimtelijkheid en definitie.

Het kleuren van de buitenrand vergroot de ruimtelijkheid of diepte. Het stereo-effect komt beter uit de verf. Bij sommige CD's hoor je een duidelijk gat in het midden (ik bedoel tussen de luidsprekers). Door het groen kleuren met de Lumocolor komen de muziekinstrumenten meer naar het midden toe. Soms kan dit de valse indruk wekken dat de ruimtelijkheid afneemt. Meestal ervaart men een betere lokaliseerbaarheid van de geluidsbronnen. Ze komen a.h.w. meer in focus.

Tussen het eind van het geluidsspoor (dat van binnen naar buiten loopt) en de rand zit een blanco ring, waarvan de breedte van de speelduur afhangt. Hoe langer de CD duurt, hoe smaller de ring is. Hoe meer van deze ring gekleurd wordt, hoe ruimtelijker het gaat klinken. Maar we kunnen hierin te ver gaan, dan klinken de muziekinstrumenten heel ver weg.

Tussen het gat en het begin van het geluidsspoor zit ook een blanco stuk. Hoe meer hiervan gekleurd wordt, hoe groter de definitie. De instrumenten krijgen fellere attaques, waardoor ze dichterbij lijken te komen. Ze worden haast voelbaar. Ook hierin kan men te ver gaan, dan klinkt het kil en schraal. Weinig ruimtelijk dus.

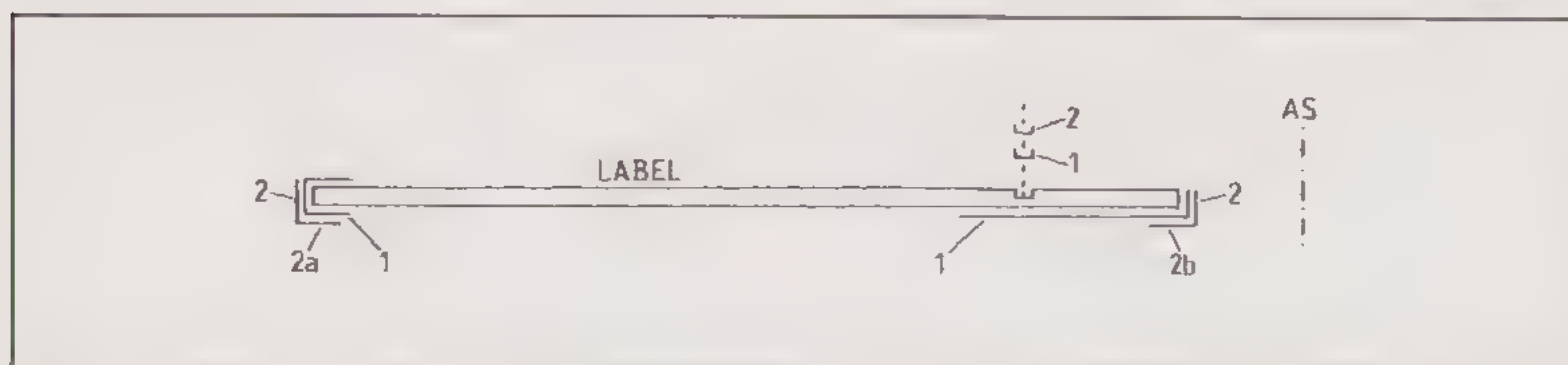
Fijn afregelen bleek mogelijk te zijn door reeds groen gekleurde delen met een zwarte Lumocolor laag af te dekken. Niet al het groen moet onder de zwarte verf, maar slechts een deel ervan totdat het optimum bereikt is. Het niveau van geluidsverbetering dat hiermee haalbaar is, kan met één van de twee kleuren alleen niet bereikt worden.

Het inkleuren

Zo dadelijk geef ik u de inkleurprocedure, die proefondervindelijk het beste voldoet. Voor u ermee begint moet u wel eerst naar een kantoorboekhandel om het benodigde gereedschap aan te schaffen. Voor een kennismaking kunt u volstaan met één groene en één zwarte pen van Lumocolor nr. 317. Dit nummer geeft aan dat de dikte van de stift

M(edium) en de verf watervast is, maar het zegt niets over de kleur. Deze pennen kosten ca. 3 gulden per stuk. Op het moment dat u besluit om uw hele CD-collectie te kleuren, verdient het aanbeveling om nog een groene en een zwarte pen van nr. 314 te kopen. Deze B(rede) stift is handiger voor de buitenrand en omgeving, maar is niet geschikt voor de meer centrale delen van de CD. Nr. 317 blijft dus nodig.

Als de strijkers nog ruw klinken, dan kan aan de onderkant een 1 à 1½ mm brede zwarte ring aangebracht worden. Dit is 2a in fig. 1. Deze buitenste ringen kunnen zonnodig en voor zover de speelduur het toelaat uitgebreid worden tot 4 mm groen en 3 mm zwart. Het geluid zal hiermee tot een bepaalde grens warmer en voller worden. Voorbij de grens klinken de muziekinstrumenten nogal gedempt, alsof ze heel ver



Figuur 1.
De Gekleurde CD: 1 = groen, 2 = zwart.
2a en 2b zijn voor fijnafregeling.

Met deze stiften brengen we de in figuur 1 aangegeven lagen aan. We zien hier een doorsnede van één helft van een CD. De gekleurde lagen zijn voor de duidelijkheid los van de CD getekend.

1) We brengen eerst de groene lagen aan, die met 1 genummerd zijn. De buitenrand kan het beste als volgt. Steek uw linkerwijsvinger (als u rechtshandig bent) door het gat van de CD en houd de rand met de duim vast. Houd vervolgens met de rechterhand het vlakke uiteinde van stift nr. 314 tegen de rand en draai de CD met uw linkerduim. Dit gaat erg snel.

De horizontale ringen, die op de rand aansluiten, kunnen ook het gemakkelijkst met nr. 314. Leg de CD op een stuk zacht toiletpapier. Kleur de ring aan labelzijde met de volle breedte van de stift, dus ca. 2 mm. De ring aan "groefzijde" kan ook 2 mm breed tenzij de CD langer duurt dan 70 minuten. Zorg dat er minimaal 0.5 à 1 mm ruimte is tussen de groene ring en het einde van de "groef". Om dit einde goed te kunnen zien moet u de CD onder een lamp of in direct zonlicht houden.

Vervolgens gaan we de rand van het middengat met nr. 317 te lijf. Dan een cirkelvormig gebied daar omheen aan de onderkant. De straal hiervan is gerekend vanaf de rand van het gat 13 à 14 mm. Als er tenslotte aan labelzijde een cirkelvormige groef aanwezig is, wordt die ook met nr. 317 behandeld.

2) Nu leggen we de groene pennen weg en pakken de zwarte. Hiermee kleuren we de buitenrand, de rand van het gat en de cirkelvormige groef als die er is, 2 in fig. 1. Vervolgens moet de CD beluisterd worden, want nu begint het proces van "fine tuning".

weg zitten of het wordt op een ondefinieerbare manier slechter. Als dit gebeurt moet u om het middengat een zwarte ring maken (2b). Deze kunt u stap voor stap breder maken tot het goed klinkt. Ook hier geldt: als het verslechtert kan het evenwicht hersteld worden door bij de buitenrand verder te gaan.

De bron van alle CD-ellende opgespoord?

Ik heb de meeste luisterproeven uitgevoerd met een Sony CDP-790, enkele met een Philips CD207. Tot nu toe heb ik elke CD in fasen gekleurd en na elke fase afgeluisterd. Om weer terug te gaan naar de voorgaande fase of de oorspronkelijke toestand zou ik de verf met alcohol kunnen verwijderen. Minder omslachtig is om met een aantal gelijke CD's te werken. Toevallig zag ik in een audio- annex CD-zaak in Rotterdam een Philips sampler voor 5 gulden. Ik heb er een stapeltje van gekocht. De Sound Catalogue Vol. 3 bevat fragmenten uit Philips CD's, die najaar 1990 verschenen zijn.

Er deed zich direct een probleem voor toen ik willekeurig twee exemplaren met elkaar vergeleek. Ze klonken nogal verschillend. Hoe is dit mogelijk? Pas na enkele toevalligheden begon ik een idee te krijgen van hoe de vork mogelijk in de steel zit. Toen ik een serie minder relevante experimenten achter de rug had, zat ik met een klein aantal onbewerkte CD's. Het effect van verschillende kleuren (groen, blauw en zwart) heb ik daarom op één CD uitgetest. Na elke kleur beluisterd te hebben, werd die met alcohol verwijderd. Het viel me toen op dat de CD in zo'n blanco toestand niet meer als oorspronkelijk klonk. De gitaar in het concert van Carulli leek frisser te klinken. Eerst zat die meer op de achtergrond in de nogal vet klinkende opname. Het vermoeden rees dat een of ander residu van de fabriek door de alcohol opgelost werd.

Toen heb ik van drie onbewerkte CD's het middengat met alcohol gereinigd. De verschillen wer-

den minder, maar de gitaar klonk nog gedempt, op afstand. Daarna kreeg de buitenrand een beurt en ja hoor, de gitaar klonk als gitaar. Pas toen ik een andere CD eens flink met alcohol schoonmaakte, kreeg ik in de gaten dat het "fabrieksresidu" in feite een plastic coating is. Rondom het middengat, aan labelzijde, zijn er stukjes van opgelost. Aha, dacht ik, geen wonder dat alle CD's zo belaserd klinken!

Deze coating zou als een aparte lichtgeleider kunnen werken, die het laserlicht om de randen heen naar de bovenlaag transporteert. Dit kan verklaren waarom het aanbrengen van kleur aan de bovenkant invloed heeft op het geluid. En ook waarom CD Stoplight minder effectief is. Deze is waarschijnlijk getest met loodrecht invallend laserlicht, maar niet met licht dat zich parallel aan de laag voortplant. De op alcohol gebaseerde Lumocolor lost de coating enigszins op, waardoor de kleurstof dieper doordringt. Bij loodrechte inval kan de Lumocolor slechter zijn dan Stoplight, maar bij parallel transmissie kan het net andersom zijn. De hypothese kan ook verklaren waarom twee CD's met dezelfde opname vaak niet gelijk klinken.

Caveat emptor

Ik moet nog een CD tegenkomen die niet verbetert met Lumocolor. Ook Telarc en Chesky, die met 128x oversampling zijn opgenomen, gaan er op vooruit. Dito voor Sony 20-bit "high definition sound". Er moet dus iets mis zijn met de schijf zelf.

Toch moet ik tot voorzichtigheid manen. Ik weet niet in hoeverre de CD-coating door Lumocolor aangetast wordt. Als de beschermlaag aan de randen vernietigd wordt, kan vocht tussen de lagen door binnendringen en de geluidsdrager aanvreten.

Nu is hier wel aanbevolen de watervaste uitvoering van Lumocolor te gebruiken, maar of die voldoende garantie biedt tegen vocht weet ik niet. Als u hem gebruikt is het voor eigen risico. Ik stel me niet aansprakelijk voor enige schade aan uw CD's op korte of lange termijn. Bedenk ook dat de Lumocolor over enige tijd achterhaald kan zijn, zoals dat nu al met de Stoplight gebeurd is.

Bram en ik hebben onze hele collectie met Lumocolor gekleurd, want we zijn er verlaafd aan geworden. Als je het eenmaal gehoord hebt, wil je meer. Het is heel gevaarlijk spul. U bent gewaarschuwd!

Nog een paar ideeën

Het is duidelijk dat de optische eigenschappen van de CD nader onderzocht moeten worden. Aan de andere kant kunnen we ons afvragen hoe ondanks digitalisering toch verschillen mogelijk zijn die we eerder en juist bij analoge systemen zouden verwachten.

Op het moment is een veel gehoorde kreet fase-jitter. Bij CD-spelers, die van een anti-jitter schakeling zijn voorzien, zou het niet uit moeten maken of de CD gekleurd is of niet. Dit is gemakkelijk na te gaan. Laat ons weten wat uw ervaringen zijn.

Ik zie dat alle CD's met Lumocolor beter worden, maar niet alle CD's worden even goed. Dat de hier gemelde verschillen in transientweergave en ruimtelijkheid (of lucht om de instrumenten) ook bij studio-apparatuur te horen zijn kunt u lezen in het interessante artikel van Howard Woo over de heruitgaven van "Mercury Living Presence" ("Mercury on Silver" in het supplement van Hifi News, april 1991). Tegen het in de studio geïntroduceerde kwaliteitsverlies helpt geen enkele verfsort.

Vragen?

Bel de redactie!

Iedere dinsdag tussen 9 en 17 uur kunt u de redactie bellen (010 - 43.77.001) voor particuliere vragen op audiogebied.

N.B. Op andere dagen en/of tijdstippen kunnen we niet ingaan op uw vragen. Wees zo vriendelijk en bel ons uitsluitend op dinsdag.

MS-SWITCH-2

In de formule voor R3 van de stappenverzwakker op pagina 38 van Audio & Techniek 15 is een foutje geslopen. De juiste formule is:

$$R3 = \frac{R_{in} + R_b + R'_b}{4} - \frac{(R1 + R_b + R'_b)R2}{R1 + R2 + R_b + R'_b}$$

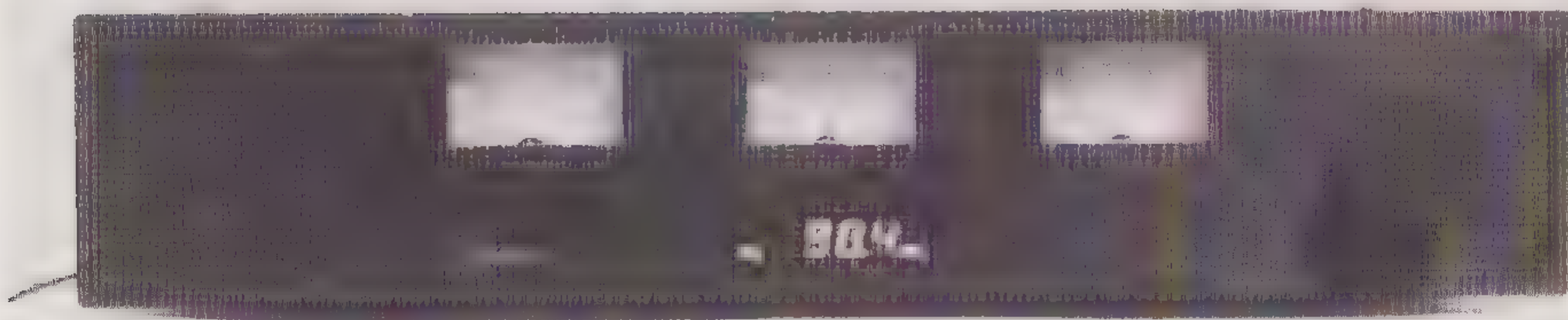
Test Tuners

Budget Klasse III/IV

door Menno Spijker

Het is al weer een tijdje geleden dat we naar tuners uit de hogere prijsklassen bekeken en beluisterd hebben. In het verleden werd door Audio & Techniek wel eens gesteld dat er weinig muzikaliteit meer te beleven was aan tuners én aan de muziek uitgezonden door de Hilversumse zenders. De digitalisering van de studio's en van de straalverbindingen tussen Hilversum en de zenders in den lande zorgden voor veel droefheid bij enkele medewerkers. De Belgische radio, waar alles nog analoog geschiedt, geeft meer muzikaliteit. Ook de CAI kabelnetten zorgen voor een kwaliteitsverminde-

ring, de keten van antenne- en kabelversterkers en het omzetten van zenderfrequenties doen geen goed aan de muziek die uiteindelijk uit de luidsprekers komt. Met een goede antenne op het dak is een betere geluidskwaliteit in huis te halen. Helaas is het in gemeenten met een kabelnet verboden om grote antennes op het dak te monteren. Een goede binnenantenne is echter een mogelijk compromis. Hiermee is een belangrijke kwaliteitsverbetering te krijgen. Of het ondanks alles toch nog zin heeft om een duurdere tuner te kopen kunt U in dit artikel te lezen.



In deze test bekijken we een viertal tuners die bij vier fabrikanten het topmodel vormen. De besproken tuners zijn in twee kampen te verdelen. Enerzijds zijn er de Japanse fabrikanten Sony en Onkyo, anderzijds hebben we een Engelse en een Canadese fabrikant, Ion Systems respectievelijk Magnum Dynalab. De Japanse tuners zijn beide tuners die digitaal afstemmen en daardoor ook veel programmeer- en schakelmogelijkheden hebben. De keerzijde van digitaal afstemmen is dat meestal niet precies op de zendfrequentie (het midden van de zender) kan worden afgestemd. Doordat de tuner met vaste stapjes door de frequentieband loopt, wordt een zender die niet precies samenvalt met de (vaste) afstemfrequentie van de tuner niet optimaal ontvangen. Dit resulteert in wat meer vervorming. De andere apparaten stemmen analoog af. We moeten dan zelf op een metertje kijken of de tuner optimaal op de zender is afgestemd. We kunnen zo op elke frequentie in de betreffende frequentieband afstemmen. Een derde mogelijkheid is het combineren van de voordelen van beide systemen. Digitaal "grof" afstemmen en vervolgens zorgt een analoog regelcircuit voor de analoge fijnafstemming. Dat vergt wel meer elektronica en extra afregelpunten wat de tuner duurder maakt. De tuners uit deze test stemmen uitsluitend digitaal of analoog af.

Magnum Dynalab FT 101 A fl 2750,-

De Magnum Dynalab FT 101 A is de duurste en tevens de soberste tuner van de vier uit deze test. Alleen FM-ontvangst, geen voorkeuze zenders of toeters en bellen. Het is een tuner waarin de afstemming nog geheel analoog geschiedt. Gewoon met een draaiknop dus. Dergelijke tuners beginnen tegenwoordig een zeldzaamheid te worden. De tuner is ondergebracht in een zwarte 19 inch kast met op frontplaat drie grote meters. De middelste meter geeft aan of de tuner goed op het midden van de zender is afgestemd. De rechter geeft de signaalsterkte van de ontvangen zender aan en de linker geeft multipath aan. Multipath is het verschijnsel dat de antenne niet uit één richting signaal van de zender oppikt maar ook reflecties van bijvoorbeeld gebouwen. In de praktijk bleek de multipath meter echter permanent op nul te staan. Wat dan het nut ervan is ontgaat me. Onder de afstemmingsmeter zit een rood LEDje dat stereo-ontvangst aangeeft en een viercijferig groen display waarop de afgestemde frequentie staat. Dit gebeurt op 100 kHz nauwkeurig. Daar de zenderfrequenties in de gidsen ook op 100kHz nauwkeurig gegeven worden lijkt me deze stapgrootte klein genoeg. De stapgrootte van 100 kHz is **niet** de nauwkeurigheid waarmee de **afstemming** gebeurt. Die gebeurt niet met stapjes maar traploos. Dit is trouwens ook goed te zien. Als we de afstemknop iets verdraaien dan verandert wel de signaalsterktemeter maar niet

de frequentie-uitlezing.

Links van de meters vinden we een vijftal schakelaars voor power, mono/stereo, wide/narrow, blend on/off en mute on/off. De mono/stereo schakelaar spreekt voor zich lijkt me maar de andere behoeven misschien wat uitleg. Met de wide/narrow schakelaar wordt de bandbreedte van het ingangskring geregeld. Met een smalbandige kring hebben we minder last van storingen van zenders die vlak bij (in frequentie gezien) het station zitten dat we willen beluisteren. Het nadeel is dat de frequenties die aan de rand van het door de zender uitgezonden spectrum zitten ook iets onderdrukt worden waardoor we wat meer vervorming in het geluid krijgen. Ook de faselineariteit wordt hiermee aangetast. Dit uit zich in de praktijk met name in een minder fraai stereobeeld of zelfs in een hoorbare vervorming in luide passages en hoge tonen. De Blend schakelaar schakelt over naar een soort tussenweg tussen mono en stereo. Bij slecht ontvangst kan de weergave verbeterd worden door de tuner op mono te zetten. Als het ontvangst nou ook weer niet zo slecht is kan de blend aangezet worden. Afhankelijk van de ontvangst worden dan het linker en rechter kanaal bij elkaar gevoegd zodat de kanaalscheiding bij afnemend antennesignaal steeds minder wordt. Bij een goede ontvangst hebben we dus gewoon stereo en naarmate de zender steeds zwakker binnenkomt wordt het steeds meer mono. Met de mute wordt de ruis onderdrukt als de tuner niet op een zender is afgestemd. Als de mute is ingeschakeld kan er makkelijk tijdens het zoeken een wat zwakke zender over het hoofd gezien worden. Zoals al eerder gezegd, gebeurt het afstemmen met een grote draaiknop rechts van de meters. In de kast zit aan de afstemknop een groot messing vliegwiel. Doordat de as van de 10-slagen potmeter, waar de afstemknop aan zit, een beetje krom was kon er niet met één zwaai de hele FM-band doorgefietst worden. Aan de achterkant van de kast vinden we de antenne ingang en vier audio uitgangen met vergulde cinch chassisdelen. Er kan gekozen worden tussen een hi- en een low-output. De antenne aansluiting is een bijzondere met schroefdraad. Een standaard CAI stekker past er niet op. Een passende antenne stekker wordt niet meegeleverd maar is in de elektronica handel wel te koop. Met deze stekker wordt wel een betere verbinding gemaakt dan met de standaard CAI stekkers.

techniek

Als we de kast open schroeven valt binnenin als eerste de grote doos van het hoogfrequent deel op. Dit is ondergebracht in een van blik gevouwen en dicht gesoldeerde doos. Wat daar inzit is dus onbekend behalve dat het een eigen ontwerp van Magnum Dynalab is. De meeste fabrikanten kopen dit deel extern in. Alle elektronica is ondergebracht op een grote printplaat die vanwege de vele draadverbindingen wat rommelig aandoet. De antenne is

met gewoon montagesnoer verbonden met de print. Naast het ingeblikte HF-deel zit de frequentieteller en dat is verbonden met het display in de frontplaat via een dubbele bandkabel. De (digitale) frequentie teller heeft een eigen spanningsstabilisator. De rest van de tuner is vrij eenvoudig gehouden. Het middenfrequent deel is opgebouwd rond een LM1965 IC van National. Daar er geen schema van de tuner beschikbaar was kan ik over de gebruikte schakeling weinig zeggen. Op het oog en met het National databoek erbij zag het er vrij standaard uit. De stereodecoder komt ook bij National vandaan en is van het type LM4500. Ook hier geen opvallende verschillen met het applicatie schema in het National databoek. Door de hele tuner worden zoals dat in HF schakelingen gebruikelijk is keramische condensatoren gebruikt. Het voordeel van keramische condensatoren is dat ze vanwege de hoge dielectrische constante bij een bepaalde capaciteit erg klein van afmetingen zijn waardoor de parasitaire zelfinductie zeer klein is. Overigens zou ik wel eens willen horen hoe een goede analoge tuner klinkt met styro's in plaats van keramische condensatoren, maar dit terzijde.

Na de stereodecoder volgt een viertal ferrietspoelen die de piloottoort uitfilteren en een 5532 dual opamp. De opamp zit alleen in de signaalweg bij de hi-output. De low-output wordt direct van de ferrietspoelen en de stereodecoder afgenomen. In alle uitgangen zit een elko van 4,7 μ F. Dat had mijns inziens gezien de prijs van de tuner wel een mooiere condensator mogen zijn.

Ion Systems FMT 1 fl 1295,-

Eveneens een sobere tuner is de FMT 1 van Ion Systems. Deze tuner is in de bekende Ion styling uitgevoerd en past keurig bij de Nexus en Obelisk versterkers van hetzelfde merk (zie ook A&T nummer 16). Ook deze tuner is er een met analoge afstemming. De frequentie wordt wel digitaal uitgelezen. De FMT-1 heeft geen AM (Awwfull Mess) ontvangst mogelijkheden maar uitsluitend FM (Fine Music). Het front is tamelijk eenvoudig gehouden en lijkt veel op dat van de Nexus voorversterker. Naast de bekende draaiknop voor de afstemming vinden we een drietal drukknoppen voor on/stand-by, mono/stereo, manual/preset en drie knoppen voor de drie voorkeuze-zenders. De voorkeuze-zenders moeten op een aparte manier ingesteld worden. In de bodemplaat zitten drie gaatjes waardoor met een schroevendraaiertje drie instelpotjes ingesteld kunnen worden. Het is niet de handigste manier om zenders te programmeren maar aangezien we dat niet dagelijks zullen doen en het verder vrij eenvoudig gaat vind ik dat niet zo'n bezwaar. De FMT 1 heeft eveneens een blend schakeling ingebouwd. Dat zit namelijk standaard in het gebruikte middenfrequent IC. Die blendschakeling is op de FMT 1 niet uitschakelbaar. De fre-

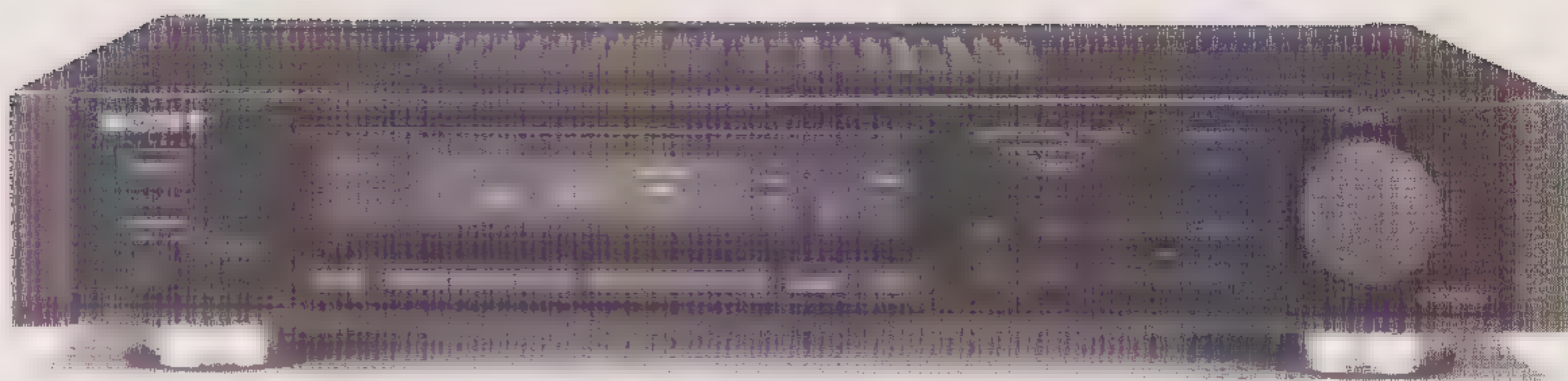
quentie van de zender wordt uitgelezen op een fel rood display met vijf cijfers. De stapgrootte van de frequentie-uitlezing is 50 kHz, de eigenlijke afstemming gebeurt analoog (traploos). Onder het display zitten twee rijen van tien rode LED's die de signaalsterkte en het midden van de zender aangeven. Als de twee rijen LED's even lang zijn is de tuner op het midden van de zender afgestemd. Voor een goed ontvangst moeten minstens zeven LED's per rij branden. Dan staat de blend schakeling op nul en hebben we optimaal stereo. In de praktijk werkt dit goed. De tuner is makkelijk en snel te bedienen. Alleen zijn de drie programmeerbare voorkeuze zenders wel erg weinig. Zelfs als de tuner niet op de kabel is aangesloten kunnen er al meer dan drie zenders goed ontvangen worden. Als U de frequenties van de meest beluisterde zenders eenmaal uit het hoofd kent is dat niet echt een probleem.

Met de power-knop wordt de tuner niet uitgezet. Alleen het display gaat uit en de uitgangen worden kortgesloten (ge-muted). De stereo indicator gaat nu branden als teken dat de tuner onder spanning staat. Zo is het apparaat altijd op temperatuur om te luisteren.

Aan de achterkant treffen we twee antenne aansluitingen aan. Net als de Magnum Dynalab is ook hier een mooi antenne chassisdeel gebruikt. Daarnaast is ook in een standaard CAI aansluiting voorzien. De twee antenne ingangen staan gewoon parallel, er kan niet met een knop één van de twee geselecteerd worden. Een kabelantenne op de ene ingang en tegelijkertijd een buitenantenne op de andere ingang aansluiten kan dus niet.

techniek

Als we de kast openschroeven zien we dat alle componenten op twee printen zitten. Eén direct achter de frontplaat waar de displays en de frequentieteller opzitten en één over de gehele breedte en diepte van de kast waarop de eigenlijke tuner zit. Het antennesignaal gaat van de ingangspluggen met een stuk RG-59c/u kabel (netjes) naar het HF-afstemdeel. Het HF-deel is geheel discreet opgebouwd en zou ontworpen zijn bij Magnum Dynalab. Vreemd is wel dat het HF deel niet afgeschermd is. Meestal zit dit deel in een afgesloten blikken doosje of er staat een blikken "muurtje" omheen. Ook van de Ion FMT-1 was geen schema beschikbaar zodat we weinig over de gebruikte schakeling kunnen zeggen. In het HF-deel zaten drie forse spoelen. Voor het midden frequent deel heeft Ion hetzelfde National IC gebruikt als Magnum Dynalab n.l. de LM1965. Ook hier zo op het oog geen opvallende verschillen met het applicatie schema. De stereo decoder is eveneens van National (LM4500). In tegenstelling tot Magnum Dynalab zijn in de Ion FMT-1 bij de stereo decoder behalve keramische condensatoren ook drie MKT (polyester) en twee KP (polypropyleen) condensa-



toren gebruikt. Na de stereodecoder komt een discreet uitgangstrapje met drie BC547 transistoren per kanaal. Tot slot zit er een elco van $10\mu\text{F}$ in de signaalweg. Alle trappen (HF, MF, stereodecoder en uitgangstrap) zijn apart gestabiliseerd, de frequentieteller heeft tevens een eigen gelijkrichter. De tuner ziet er van binnen netjes en degelijk uit.

Sony S730ES fl 999,-

Deze tuner heeft meer schakelmogelijkheden en ontvangstmogelijkheden dan de Dynalab en de Ion. Naast FM is ook de AM (middengolf en langegolf) te ontvangen en er zijn 30 voorkeuze zenders te programmeren. Dit laatste is voor de hand liggend gezien het feit dat de afstemming digitaal gebeurt. De instelling is dan makkelijk in een geheugen te stoppen. De tuner ziet er netjes en Japans uit met een groot display in het midden en houten zijpanelen. Opvallend is dat de grote draaiknop van de afstemming zowel voor het afstemmen dient als voor het kiezen van een voorkeuze zender.

Op het front zitten naast het display tien druktoetsen voor de voorkeuze zenders. Met de shift toets onder het display kunnen de zenders 1 t/m 30 geselecteerd worden. Met een andere toets is de functie van de draaiknop instelbaar. Als daarmee de preset functie gekozen wordt kan met de draaiknop de voorkeuze-zenders 1 t/m 30 gekozen worden. De LEDjes in de normale voorkeuzezenderknoppen (wat een woord) lopen dan keurig mee. Handig voor mensen met knoppenvrees. Verder zitten onder het display druktoetsen voor het MPX-filter, narrow/wide, mute, FM-mode en calibratietoon. Met het MPX-filter wordt de 38 KHz draaggolf voor de stereodecoder onderdrukt. Wanneer opnamen met Dolby van de tuner gemaakt worden kan deze toon de Dolby in de war brengen. Ook op de Sony tuner zit een blend (FM mode) functie. Het gaat hier om een hi-blend die alleen voor de hoge frequenties werkt. De lage frequenties blijven stereo bij minder goede ontvangst. Er kan gekozen worden uit mono, stereo of hi-blend.

Aan de achterkant vinden we een standaard $75\ \Omega$ CAI antenne aansluiting voor de FM en een $300\ \Omega$ aansluiting voor een AM antenne. Een plastic raamantenne wordt standaard meegeleverd. De cinch chassisdelen zijn niet verguld. Verder is er

een aansluiting voor een afstandbedieningssysteem.

techniek

Inwendig zit de tuner helemaal vol met elektronica. In tuners wil nog wel eens een hoop loze ruimte zitten, hier in ieder geval niet. De meeste elektronica zit op een grote print die bijna de hele bodem beslaat. De printen zien er netjes en overzichtelijk uit. De diverse trappen zijn onderling van elkaar afgeschermd door koperen schotjes. Het HF-deel voor de FM is ook bij Sony geheel discreet opgebouwd. Voor de AM worden standaard modules gebruikt. Het MF-deel wordt met een aantal IC's en losse componenten opgebouwd. Hierna volgt de stereodecoder wat een eigen IC van Sony is. Bijzonder is hier dat er styroflex condensatoren bij de stereodecoder gebruikt worden. Daarnaast zitten er ook nog wat film- (polyester?) en keramische condensatoren. Na de stereodecoder volgt het actieve MPX-filter met een dual opamp. Het filter kan echter met een relais overbrugd worden. Ook de mute wordt met een relais uitgevoerd. Zonder MPX-filter gaat het signaal van de stereodecoder via een elco van $10\ \mu\text{F}$ naar de uitgang.

De afstemdraaiknop zit eigenlijk nergens mee verbonden. Op de as zit een gedeeltelijk doorzichtig plaatje dat door een lichtsluisje draait. Met de pulsjes uit de lichtsluis wordt bepaald naar welke kant de afstemknop gedraaid wordt en de digitale elektronica doet de rest.

De voeding is ook hier gescheiden uitgevoerd. Het digitale en analoge deel hebben ieder hun eigen spanningsstabilisatie. De analoge voeding heeft een dikke elco van $1800\ \mu\text{F}$.

Onkyo T-4700 fl 1099,-

De Onkyo tuner valt van de vier besproken tuners op door de vele programmeermogelijkheden. Niet alleen kunnen 40 zenders geprogrammeerd worden maar tevens de complete instelling van de tuner die u bij die bepaalde zender het beste vindt. Daarnaast kan ook een code van 5 karakters (letters/cijfers) geprogrammeerd worden die dan op het display verschijnt als op de betreffende zender afgestemd is. Een dergelijk systeem zien we tegenwoordig ook steeds vaker bij CD-spelers. Gezien het enor-



me aanbod van zenders op de kabel is een dergelijk systeem erg handig, zeker als U 40 zenders geprogrammeerd hebt. De voorkeuze-zenders zijn ook nog in te delen in zes klassen. In Canada schijnt dat gebruikelijk te zijn. Bij de Canadese modellen zijn de klassen al voorgeprogrammeerd op klassiek, country & western, jazz, rock, praat en informatieve zenders. Er bestaan daar kennelijk ook niet-informatieve praatzenders. Speciale country & western en jazz-zenders hebben we hier niet, maar het staat ieder natuurlijk vrij de zenders naar believen te groeperen. De zenders kunnen in een willekeurige volgorde in de diverse klassen gestopt worden.

programmeren

Behalve de frequentie kunnen we ook de volgende gegevens bij de zender in het geheugen stoppen: antenne A/B, narrow/wide, local/dx. Als we de voorkeuze zender kiezen staat die dus meteen goed ingesteld. De twee FM antenne aansluitingen zijn handig als U de beschikking hebt over een eigen antenne en een kabelaanleiding. De Hilversumse zenders zijn met een binnen-antenne goed te ontvangen maar de speciale kabelzenders als Radio 10 en Concertradio zijn uitsluitend op de kabel te beluisteren. Het programmeren van de T-4700 gaat met (Nederlandse) handleiding redelijk eenvoudig. Als de tuner op automatische afstemming staat stelt hij zelf een aantal functies in afhankelijk van de sterkte van de zender. Op deze manier kunnen DX/local, Hi-blend, mono/stereo en wide/narrow automatisch door de tuner ingesteld worden. Als U het met die instellingen niet eens bent kunt die met de hand veranderen of de betreffende zender met de juiste instellingen in het geheugen stoppen.

uiterlijk

De Onkyo T-4700 ziet er door de grote hoeveelheid druktoetsen in eerste instantie wat minder strak uit dan de andere apparaten. Als het apparaat eenmaal een tijdje in de kamer staat valt het aantal knoppen ook wel mee. Rechts van het display zitten 20 knoppen om samen met een "shift" knop de 40 voorkeuze zenders te kiezen. Onder het display een aantal drukknoppen om de afstemparameters in te stellen en de klassen te kiezen. Alle instellin-

gen worden op het display weergegeven. De signaalsterkte van de te ontvangen zender wordt ook op het display aangegeven. Speciaal voor de volle kabelnetten is de stand "cable". Het antennesignaal wordt nu wat verzwakt om oversturing te voorkomen en de stapgrootte in de afstemming wordt nu 25 KHz in plaats van 50 KHz. De uitgangsspanning kan geregeld worden met een potmeterje op het front.

Aan de achterkant vinden we twee standaard CAI-antenneaansluitingen voor de FM- en een aansluiting met schroefjes voor de AM-antenne. De cinch chassisdelen zijn niet verguld. Verder is er een aansluiting van de universele Onkyo Remote Interactive afstandsbediening waarbij een complete Onkyo installatie met een afstandsbediening bediend kan worden. Met de meegeleverde afstandsbediening van de T-4700 kunnen alle functies, behalve het programmeren, bediend worden.

schakeling

Van binnen in de kast ziet het er netjes uit. Het grootste deel van de tuner zit op een grote print die een groot deel van de bodem beslaat. Voor de omschakeling van de antenne-ingang is een relais gebruikt. Het FM-hoogfrequentdeel is hier een standaard blikken doosje van Mitsumi. Hierna volgen het MF-deel en de stereodecoder. In het MF-deel wordt een IC gebruikt wat zowel het AM- als het FM-signaal behandelt. In de hele tuner zijn keramische condensatoren en elco's gebruikt. Rond de stereodecoder worden ook film-condensatoren (polyester?) gebruikt. Na de stereodecoder volgt nog een LC filter, de potmeter en een uitgangstrapje rond een opamp. De mute wordt gevormd door twee transistoren per kanaal in een soort darlington configuratie. De uitgangscapacitor is een elco van 10 μ F.

Magnum Dynalab SR100 antenne fl 59,-

Bij de Magnum Dynalab wordt standaard een mooie binnen-antenne meegeleverd, de Magnum Dynalab Silver Ribbon SR-100. Deze SR-100 antenne kan echter ook los aangeschaft worden. De antenne bestaat uit een dunne verzilverde stalen

strip van zo'n twee centimeter breed die naar twee kanten onder 45° naar boven staan. De strip is gemonteerd op een stalen voetje met vier zuignapjes. De verbinding naar de tuner wordt gevormd door een halve meter 300 Ω lintkabel. Om de lintkabel op de standaard CAI-antenneaansluitingen aan te sluiten is een verloopstekker bijgeleverd. Hierin zitten ook nog een twee weerstandjes om de lintkabel enigszins op de 75Ω antenneaansluitingen aan te passen. Helaas verzuimen alle fabrikanten van de hier besproken tuners hun FM-ingangen met 75Ω af te sluiten. Zeker voor lange antennekabels als bij de kabelnetten lijkt me een juiste aanpassing van de tuner op de kabel een vereiste. In voornoemde verloopstekker zitten tussen de lintkabel en de CAI-plug twee weerstandjes van 150 Ω. De Silver Ribbon antenne is in enkele ogenblikken in elkaar gezet, uitgeschoven en op de tuner aangesloten. De antenne kan ook aan de muur gehangen worden al lijkt me dat minder praktisch aangezien de antenne gericht moet worden op de zender voor het beste resultaat. Hou de antenne wel het liefst ver van uw CD-speler vandaan. Deze kan nogal wat extra ruis veroorzaken, vooral als de CD-speler geen dikke metalen kast heeft.

luisteren

Alle tuners zijn zowel op de Zoetermeerse kabel als met de Dynalab Silver Ribbon binnen-antenne beluisterd. De rest van de installatie waarmee geluisterd is bestaat uit:

- een passieve keuzeschakelaar/volumeregelaar ("MS-SWITCH"),
- Pyros interlink kabel,
- zelfbouw : klasse-A : huizeneindversterkers ("MS-TUBE"),
- Audio-Technica LC-OFC luidsprekerkabel
- L-50 pijpluidsprekers (ontwerp 1984).

Ik heb naar vrij uiteenlopende muziek en zenders geluisterd. Op de kabel met name naar de BRT en Concertradio, met de Silver Ribbon vooral naar de Hilversumse zenders. Ik heb ook de kabelzenders Radio 10 en Sky Radio geprobeerd maar wat daar uitgezonden wordt is erbarmelijk van kwaliteit en dan bedoel ik niet de soort muziek. Ik zou het kunnen omschrijven als AM stereo. Als dit de kwaliteit is waar we met satellietzenders aan vast zitten dan is het triest gesteld met de toekomstige radio. Radio 1 t/m 4 hebben heel wat meer geluidskwaliteit te bieden. De Magnum Dynalab is steeds op de "low" uitgang beluisterd.

opera

Ik had het genoeg om de opening van het Mozartjaar in viervoud te volgen. Vanuit Salzburg werd door heel Europa live de opera "Die Zauberflöte" uitgezonden. Kennelijk niet digitaal of per satelliet want het klonk als een klok. Alsof je

op de eerste rang zat, vooral de podiumplanken kraakten fijn. Hier viel meteen de kwaliteit van de Silver Ribbon antenne op. Hilversum 4 kwam goed en ruisvrij binnen. Het stereobeeld met de Silver Ribbon antenne is op alle tuners een stuk beter dan met de kabelantenne. Alle tuners zetten een net geluidsbeeld neer met redelijk wat diepte. Natuurlijk is er verschil tussen de vier apparaten. Om met de duurste maar te beginnen, die klinkt ook het beste. De Magnum Dynalab geeft het mooiste geluidsbeeld. Mooi in het hoog, hoge loopjes van de koningin van de nacht kwamen mooi en onvervormd uit de luidsprekers. Doordat een opera niet in 10 minuten afgelopen is kon ik de vier apparaten mooi met elkaar vergelijken onder dezelfde omstandigheden. De Ion ruist wat meer dan de Dynalab en zet een minder diep geluidsbeeld neer. Het hoog is wat minder dan de andere tuners. S-klanken klinken iets meer sissig dan de op de andere drie tuners. Ook de belletjes van Papageno klinken niet helemaal schoon. Wel klonk de Ion een fractie ruimtelijker dan de Sony en de Onkyo. Celli en violen klonken op de Sony wat natuurlijker en voller en dan op de Ion. Ook het hoog is bij Sony wat netter. Bij Onkyo deed zich iets vreemds voor. Als de tuner op "narrow" stond geschakeld vervormde hij nogal in luide passages en hoge uithalen van de zangers (m/v). Als er met de hand overgeschakeld werd naar "wide" dan was dit verdwenen. De Onkyo klonk dan wel schoon en doortekend in het hoog. Het hoog was dan ook net iets schoner dan met de Ion. Met alle tuners kwam het geluid goed los van de luidsprekers. In het laag kon ik eigenlijk geen verschillen tussen de verschillende tuners ontdekken.

jazz

In "the great American songbook" oude opnamen van Frank Sinatra met de Basie Band. Ook hier klinkt de Magnum Dynalab het meest ruimtelijk. Met de Ion FMT-1 klinkt het koper wat scheller en minder schoon dan de rest. Het verschil in diepte tussen de Sony en de Ion is nu verdwenen. Met beide tuners komt het geluid goed los van de luidsprekers en wordt een muzikaal geluid neergezet. Een aardige uitspraak van Frank Sinatra wil ik U niet onthouden: "We feel sorry for the people that don't drink. When they wake up in the morning, they know that's the way they're gonna feel for the rest of the day, no improvement."

Later in de week werden eigen opnamen van de KRO uitgezonden van een jazz kwartet met piano, vibrafoon, bas en drums. De vibrafoon werd in enkele nummers vervangen door een marimba. De opname was kennelijk met relatief veel microfoons opgenomen want er was niet veel diepte in het geluidsbeeld en de piano werd op dezelfde plaats gezet als de bekkens. Het geluid kwam wel weer met alle tuners goed los van de luidsprekers. De Magnum Dynalab gaf weer het meest ruimtelijke en

diepste geluidsbeeld. De bekkens klonken niet echt netjes al kan de digitale opname daar ook de schuldige van zijn. Met de andere tuners werden ze er tenminste niet beter. Op de Onkyo liep het middengebied van de vibrafoon wat dicht. Ook de marimba klonk wat verstopt en de "houtklank" van dit instrument kwam ook niet echt uit de verf. De Ion had hier ook last van. De Sony klonk daarentegen iets beter. De vibrafoon had ook wat meer definitie in het middengebied. Ook hier had de Onkyo last van vervorming op "narrow". Overigens klonken de Magnum Dynalab en de Sony ook beter op de "wide" stand. Het stereobeeld krijgt wat meer diepte en de definitie in het midden en hoog is ook wat netter.

kabel

Naast de Silver Ribbon antenne zijn alle tuners ook uitgebreid op de kabel beluisterd. Hier is ook naar de analoge BRT geluisterd. Met alle tuners is te horen dat onze zuiderburen een betere geluidskwaliteit in huis hebben. Vooral met de Magnum Dynalab was het soms een genot om te luisteren, afhankelijk van de muziek die er uitgezonden werd. Op house in Hi-Fi zit ik niet zo te wachten, al is het best aardig om eens een dergelijke plaat in Hi-Fi te horen met een strakke bas in plaats van de oorverdovende herrie in de dixo of op de walkman van de buurman in de bus. Eigenlijk kwam op de kabel weinig nieuws aan het licht. De kwaliteit van de CAI is kennelijk geen sterke schakel in de keten. De Sony, Onkyo en Ion zetten een vrijwel gelijkwaardig geluidsbeeld neer. De Onkyo kan nu voor

alle zenders op de stand "Cable" gezet worden waardoor hij nauwkeuriger afgestemd kan worden. Met de binnen-antenne gaat dat alleen met sterke zenders vanwege de antenne verzwakker die dan ingeschakeld is.

Conclusie

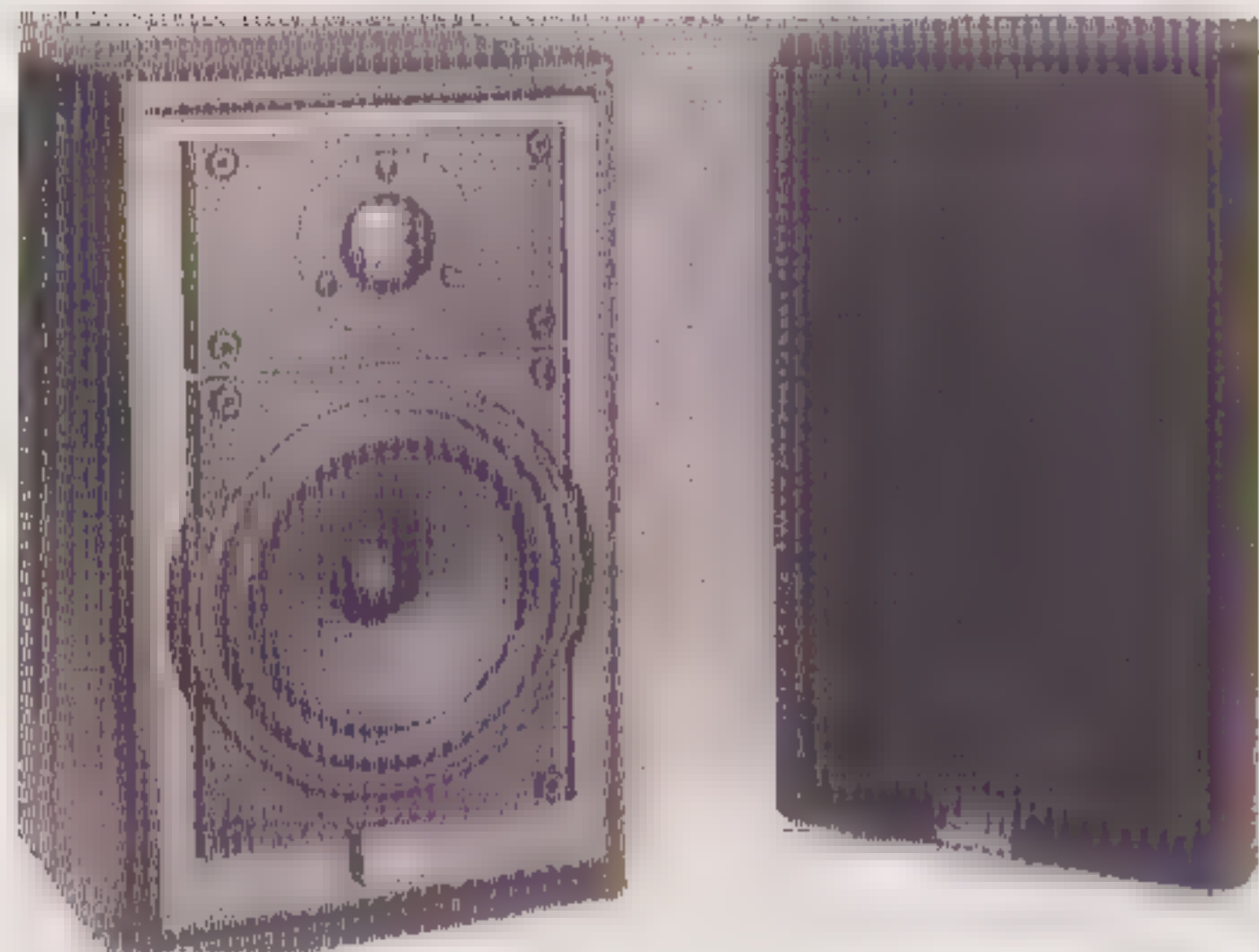
De Magnum Dynalab FT-101 A klinkt van de vier beluisterde tuner gewoon het beste. Onder alle omstandigheden weet hij een net stereobeeld achter de luidspreker neer te zetten. De anderen hebben daar wat meer moeite mee. Met de Magnum Dynalab SR100 antenne klinken alle tuners een stuk beter dan op de Zoetermeerse kabel. De SR100 antenne kan ik dan ook van harte aanbevelen. De lokale en Hilversumse zenders komen net zo sterk binnen als op de kabel maar met meer muzikaliteit. De Ion Systems FMT-1 geeft met de SR-100 antenne een wat ruimtelijker stereobeeld dan de Sony S730ES en Onkyo T-4700 al is het hoog van de Ion wat scheller dan van de Sony en Onkyo. Op de kabel is het verschil in ruimtelijkheid nihil.

Zoals meestal het geval is, is de beste keus afhankelijk van de gebruiker. Als de geluidskwaliteit voorop staat is de Magnum Dynalab de beste keus. Met een goede antenne is met de Ion en de Sony ook een goed resultaat te krijgen. De Onkyo scoort net iets minder. Op de kabel bent U met de Sony en de Onkyo, mits op "wide", beter uit dan met de Ion. De uitgebreide programmeer mogelijkheden zijn dan erg makkelijk terwijl het hoog van beide apparaten ook wat netter is dan dat van Ion.

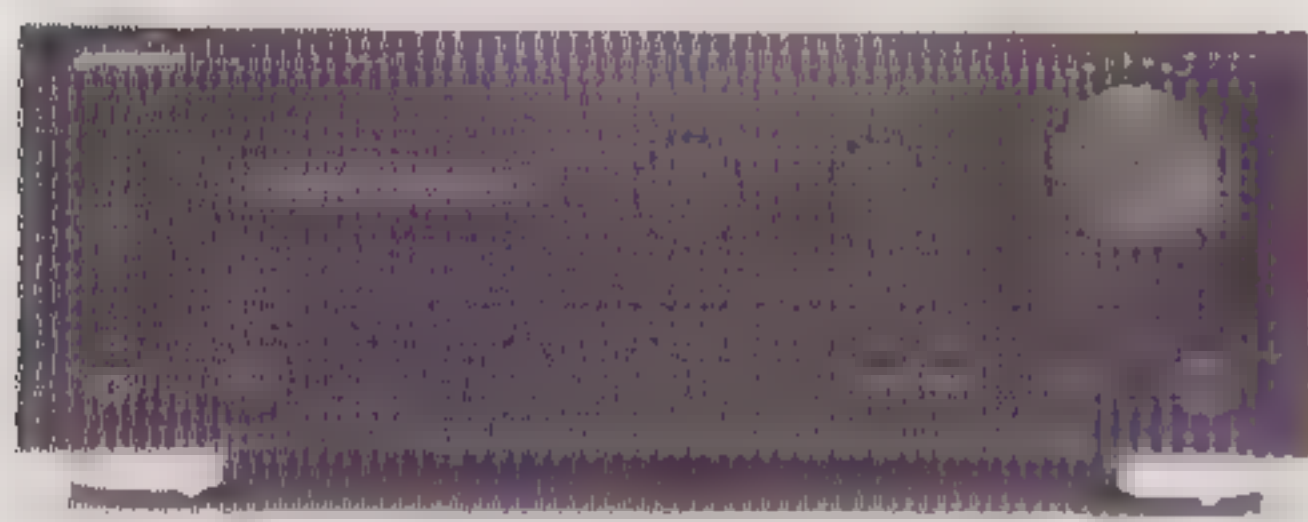
Tabel tunertest

merk	Magnum Dynalab FT101A	Ion Systems FMT 1	Sony S-730ES	Onkyo T-4700
prijs:	fl 2750,-	fl 1295,-	fl 999,-	fl 1099,-
afstemming:	analoog	analoog	digitaal	digitaal
frequentiebanden:	FM	FM	FM/MG/LG	FM/MG/LG
voorkeuze-zenders:	geen	3	30	40
afstemstap:	traploos	traploos	50 KHz	50/25 KHz
blend:	ja, uitschakelb	ja	hi-blend, uitsch.b.	hi-blend, uitschakelb.
bandbreedte				
instelbaar:	ja	nee	ja	ja
antenne-aansluiting:	FM: 75Ω connector	FM: 75Ω connector	FM: 75Ω stand.CAI AM: 300Ω schroefjes	FM: 2 x 75Ω standaard CAI AM: 300Ω schroefjes
meegeleverde antennes:	Magnum Dynalab SR-100	geen	FM: T-vormige linkabel AM: plastic raamantenne	FM: T-vormige AM: plastic raamantenne
linkabel				
afstand-bediening:	nee	nee	alleen aansluiting voor	meegeleverd en aansluiting systeem voor systeem

In de rubriek Budget Sets geven we u een advies waarmee u, binnen een bepaald budget, een naar ons oordeel goede aanschaf doet. Deze aanbevelingen zijn slechts adviezen en bovendien te beschouwen in het kader van onze uitgangspunten. Wij zullen bijvoorbeeld een relatief groot bedrag besteden aan de versterker ten opzichte van de luidspreker. Een van de redenen daarvoor is dat we een voorkeur hebben voor een geluidskwaliteit, waarbij het geluid "los" komt van de luidsprekers. Dit nu wordt in hoofdzaak bepaald door (het ontbreken van) elektronica, de versterker dus. Met een



De zeer muzikale Celestion 3



Pioneer Reference versterker A-656-mark II

eenvoudige, goede luidspreker mist u misschien het allerlaagste octaaf, maar u krijgt met zo'n installatie (waarbij relatief veel aan de versterker is uitgegeven) wel meer "muziek" in huis. De aanbevelingen zijn gebaseerd op onze eigen waarnemingen en testen.

N.B. De luidsprekerprijs is per stereo set genoteerd (dus niet per stuk).

BUDGETKLASSE I +/- FL. 3.000,-

type	prijs	getest/besproken in A&T nr.
platenspeler DUAL CS-505-3	549,-	7
CD-speler Sony CDP-790	649,-	13
tuner AKAI AT-52-L	399,-	9
cassette-deck AKAI GX-32	499,-	11
versterker Sony TA-F210 Celestion-3	449,-	16
alternatieven:		
Luidsprekers JPW Minim	400,-	16
versterker Rotel RA-810A	495,-	12
CD-speler Technics SL-P477A	736,-	13
cassette-deck Technics RS-B555	627,-	11
accessoires:		
luidspreker stands	200,-	
kabels	100,-	

BUDGETKLASSE II +/- FL. 5.000,-

platenspeler DUAL CS-505-3	549,-	7
element DENON DL-160	299,-	7
CD-speler Technics SL-PS50	999,-	17
tuner SONY ST-S530-ES	699,-	9
cassette-deck Sony TC-K750ES	899,-	16
versterker Pioneer A-656	899,-	15
luidsprekers BNS Ellesy Two	1496,-	11
alternatieven:		
versterker Technics SU-V670	799,-	15
luidsprekers Cyrus 781	1196,-	11
CD-speler Sony CDP-990	849,-	17
accessoires:		
luidspreker stands CELESTION LS-18	245,-	
kabels	200,-	



Sony DAT-Recorder DTC-55-ES

BUDGETKLASSE III +/- FL. 10.000,-

type	prijs	getest/besproken in A&T nr.
platenspeler THORENS TD 320 Mk II	1098,-	7
element DENON DL-103-LC-II	429,-	7
tuner ION FMT-1	1295	17
CD-speler ONKYO DX-6800	1599,-	15
DAT-recorder SONY DTC 55-ES	1799,-	14
versterker Audio Innovations 500	4250,-	14
luidsprekers CELESTION SL-12	2800,-	5
alternatieven:		
CD-speler Cambridge CD-3	2699,-	17
luidsprekers BNS Sound Column III	2500,-	5
accessoires:		
kabels	400,-	
tip toes	200,-	

BUDGETKLASSE IV

platenspeler Thorens TD-321	890,-	7
arm SME 3009 Mk III	1000,-	
element van-den-Hul MC-10	2000,-	
regelversterker Conrad Johnson PV-10	3500,-	6
eindversterker Audio Innovations First	6800,-	9
tuner Onkyo T-9090-2	1999,-	
DAT-recorder Sony DTC-55ES	1799,-	14
CD-speler Wadia X32 + 3200	15250,-	17
luidsprekers Celestion 700 SE	6900,-	14
alternatieven:		
eindversterker Conrad Johnson MV-75	9995,-	6
CD-speler Meridian 602 + 603	11600,-	17
accessoires:		
klem Goldmund	300,-	
kabels en stekers	1000,-	
tip toes per set	99,-	

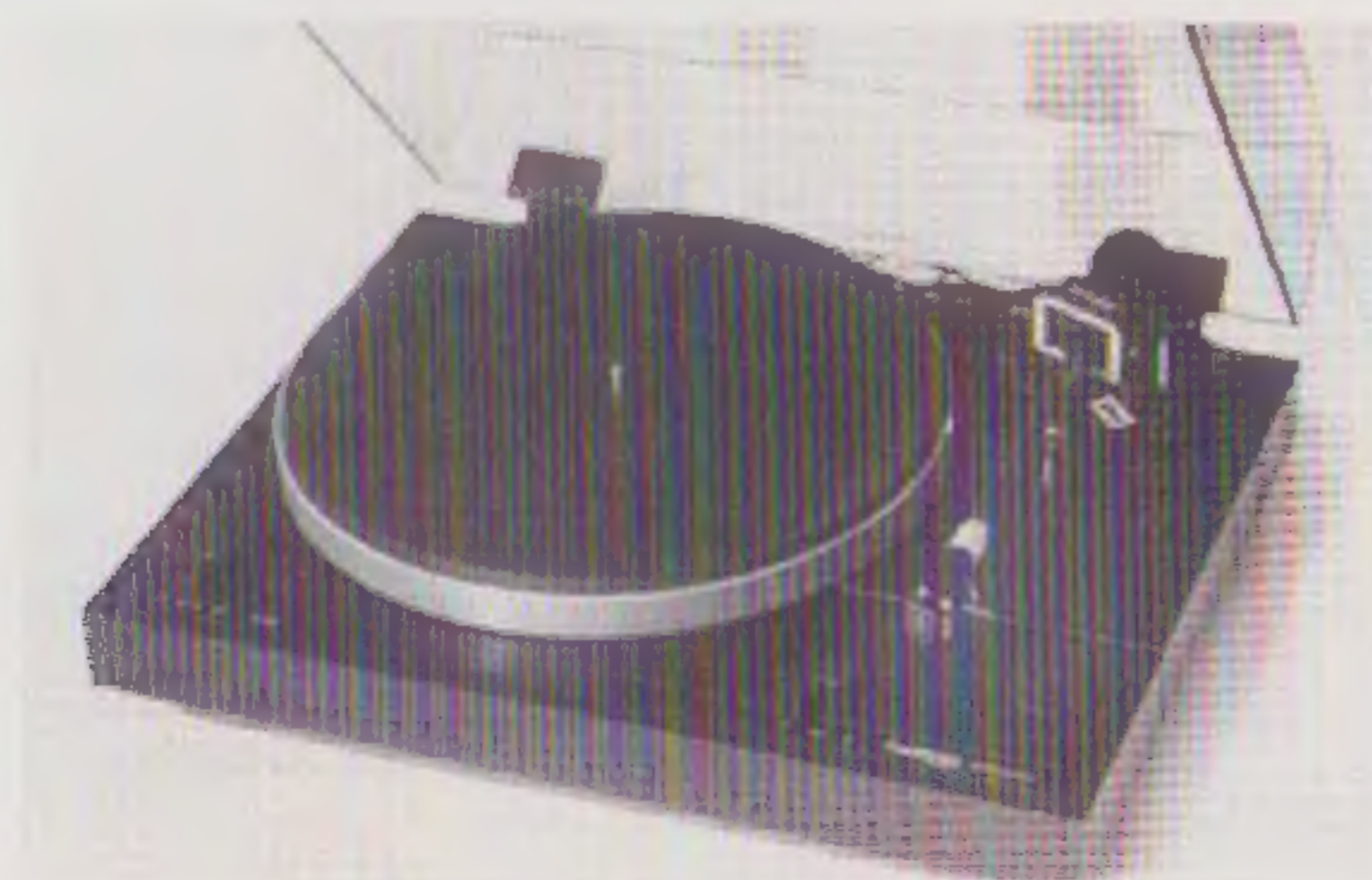


jong Audio talent: Hans de Vries

De in de Budgetklassen III en IV gegeven adviezen dienen slechts als richtlijn. In deze prijsklassen is een groot aanbod met zeer uiteenlopende eigenschappen. Het is zaak, indien u een aanschaf in een van deze prijsklassen overweegt, de set in goed overleg met uw leverancier samen te stellen. Om in een dergelijke set het onderste uit de kan te halen dienen alle aanpassingen, verbindingen en kabels goed op elkaar aan te sluiten.

Bij buizenversterkers moet extra gelet worden op de interactie met de luidsprekers. Een duurproef in uw eigen huiskamer is daarbij geen overbodige luxe, maar zelfs noodzaak.

Hoewel de genoemde combinaties door ons in extenso getest en beluisterd zijn, kunnen we geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor de gegeven adviezen.



Thorens TD-321 platenspeler

Audio & Techniek heeft naast actuele berichten en testen ook artikelen over techniek, perceptie en zelfbouw. Indien u niet eerder met A&T heeft kennis gemaakt stellen we u in de gelegenheid om eerdere nummers na te bestellen. De hieronder vermelde prijzen zijn inclusief verzendkosten.

Eerdere nummers

A&T nummer 1

SA-20, een klasse-A transistor eindversterker

A&T nummer 2

Bouwontwerp L-80 drieweg luidspreker

A-15, een zelfbouwontwerp geïntegreerde klasse-A versterker

A&T nummers 3 en 5 uitverkocht

A&T nummer 6

Test Hoofdtelefoons

Test CD-spelers Budgetklasse II

MS-DAC (1), een artikelserie met een nieuwe aanpak van A/D-conversie

Mono Triode PMR: bouwontwerp voor een nieuw luidsprekersysteem: "The Poor Man's Reference"

Horen (3) De werking van het gehoor

A&T nummer 7

NAD, een "muzikale" LEGO-doos

Test Receivers

Test Draaitafels

T.O.A.S.(3) ontwerp van een "audiophile" voorversterker

Zelfbouw Draaitafel (1)

MS-DAC (2)

Horen (4)

A&T nummer 8

Test Luidsprekers Budgetklasse III

Test CD-spelers Budgetklasse I

MS-TUBE, ombouw van een Philips buizen versterker

MS-DAC (3)

Zelfbouw Draaitafel (2)

A&T nummer 9

Audio Innovations First en Second buizenversterkers

T.R.U.E. ontwerp regel- en voorversterker met buizen

Test Tuners

Horen (5)

Ontwerpen van luidspreker filters (1)

A&T nummer 10

Test Versterkers tot fl. 2.500,-

Nieuwe satelliet voor L-80 luidspreker

Zelfbouw Draaitafel (3)

Luidspreker Filters (2)

T.R.U.E. (2)

A&T nummer 11

Test Luidsprekers Budget Klasse II

Test Luidsprekerkabels

Test Cassettedecks Budget Klasse I

A&T nummer 12

Test Versterkers Budget Klasse I

A-25 ontwerp hybride 25 Watt versterker

Horen (6)

A&T nummer 13

Test Interlink kabels

Test CD-spelers Budget Klasse I

Zelfbouw eindversterker A-25 (2)

A-15 Mk II, een herzien ontwerp

A&T nummer 14

Test Versterkers Budget Klasse III

Test Luidsprekers Budget Klasse IV

Test DAT-recorders

I-bit technieken (1)

Muziek voor Duizend Piek (2)

A&T nummer 15

Test versterkers Budget Klasse II

Ontwerp buizen regelversterker

I-bit technieken (2)

MS-Switch: lijntrap zonder vervorming

A&T nummer 16

ION: eigenwijs Brits geluid

Test Luidsprekers Budget Klasse I

Test Cassettedecks Budget Klasse II

I-bit technieken (3)

Horen (7)

AUDIO DISCUSSIONS

AD-1. Gesprek met de Finse ontwerper Matti Ojala (deels in het Engels).

AD-2. Uitverkocht.

AD-3. Gesprek met de ontwerpers van Mission, Farad en Henri Azima. Gesprek met Onkyo ontwerpers.

Bouwbeschrijvingen

A-15 complete bouwbeschrijving

A-25 complete bouwbeschrijving

Bestelprijzen:

A&T 1 t/m 6 per nummer fl. 15,-

A&T 7 t/m 13 per nummer fl. 10,-

AD-1 en 3 per nummer fl. 15,-

bouwbeschrijvingen per stuk fl. 15,-

Printplaten

AT-893 filter voor L-61 fl. 50,-

AT-894 filter voor L-80 fl. 50,-

AT-901 mono eindversterker A-25 fl. 100,-

AT-902 stereo voeding A-25 fl. 50,-

Software voor Luidspreker berekeningen

LS-PRO versie 1.2 fl. 50,-

A&T Utilities versie 1.0 fl. 30,-

U kunt eerdere nummers, printplaten en software bestellen door het genoemde bedrag over te maken op postrekening 58.22.023 t.n.v. Audio & Techniek te Rotterdam. Vermeld dan in de rechter bovenhoek van uw girokaart het gewenste artikel. Alle bestellingen worden uitgevoerd na ontvangst van uw betaling.



Kent Electronics Azaleastraat 19, 4542 BR Hoek, tel. 01154-1631
IMPORT EXPORT GROOT-KLEINHANDEL

BUIZEN & ONDERDELEN

7581A/KT 66 General Electric USA.....	59,—
E88CC BRIMAR UK.....	19,—
7308/E188CC Sylvania USA idem als E88CC.....	15,—
M8137/E83CC MULLARD (Engelse Philips).....	39,—
CV 4004 gecodeerd MULLARD.....	29,—
ECC88 low cost.....	6,75
ECC83 low cost.....	6,75
ECC82 low cost.....	6,75
ECC81 low cost.....	6,75

SPECIALE AANBIEDINGEN

OD3/VR150-30 RCA USA stabilisatiebuis.....	normaal 12,50 nu: 9,95
5Y3WGTA Sylvania USA gelijkrichtbuis.....	normaal 17,50 nu: 9,95
6CDC6 GA General Electric USA.....	normaal 25,— nu: 15,—
5763/ QE03/10 Philips ECG.....	normaal 25,— nu: 15,—
E80CC gebruikt/getest op min. 85%.....	19,—
OA3 Stabilisatiebuis.....	normaal 12,50 nu: 7,50

VOOR DE EXPERIMENTEUR

minimale afname 5 stuks/type	
EL32 pentode sla toe, dit komt nooit meer.....	2,50
28D7W dubbele pentode.....	1,50
12SY7 heptode.....	1,50
6SH7 pentode.....	1,50

BUISVOETEN

OCTAL (EL34 etc.) keramisch chassismontage.....	7,50
OCTAL kunststof printmontage.....	7,50
NOVAL B9A (ECC. . .) chassismontage teflon verzilverd.....	6,25
NOVAL B9A chassismontage keramisch.....	6,25
NOVAL B9A chassismontage porcelein verguld.....	12,50
NOVAL B9A printmontage porcelein verguld.....	12,50
B7G chassismontage keramisch.....	3,50

HOOGSPANNINGSELKO'S

500 + 500 uF/160 volt.....	2,50	220 uF/385 volt.....	3,50
470 uF/250 volt.....	3,50	100 uF/400 volt.....	3,50

DUIZENDEN BUIZEN UIT VOORRAAD OF OP BESTELLING LEVERBAAR!

Leveringsvoorwaarden. Geen winkelverkoop, aanbiedingen vrijblijvend, levering zolang de voorraad strekt, prijzen exclusief verzendkosten inclusief BTW. Levering volgt na vooruitbetaling op bank/giro, ontvangst Eurocheque of girobetaalkaart. Levering onder rembours na telefonische bestelling. BANK 68.54.61.149. GIRO 4613028

ELECTRONEN-BUIZEN



voor versterkers en meet-apparatuur. Gespecialiseerd

in industrietypes, SQ-buizen en buizen met MIL-specs. Levering aan handel en industries en als postorderbedrijf aan particulieren.

(Geen winkelverkoop)

Eenhoornweg 7a,

1531 ME Wormer

Telefoon 075 - 214 814

Fust-electronica



**LUIDSPREKERS
ZOALS 'T WERKELIJK
HOORT.**



uitsluitend verkrijgbaar bij de
betere Hi-Fi speciaalzaak.
Vraag documentatie en een dealerlijst.

BNS Vandenberghe B.V., Loon op Zand, Telefoon 04166-2434.

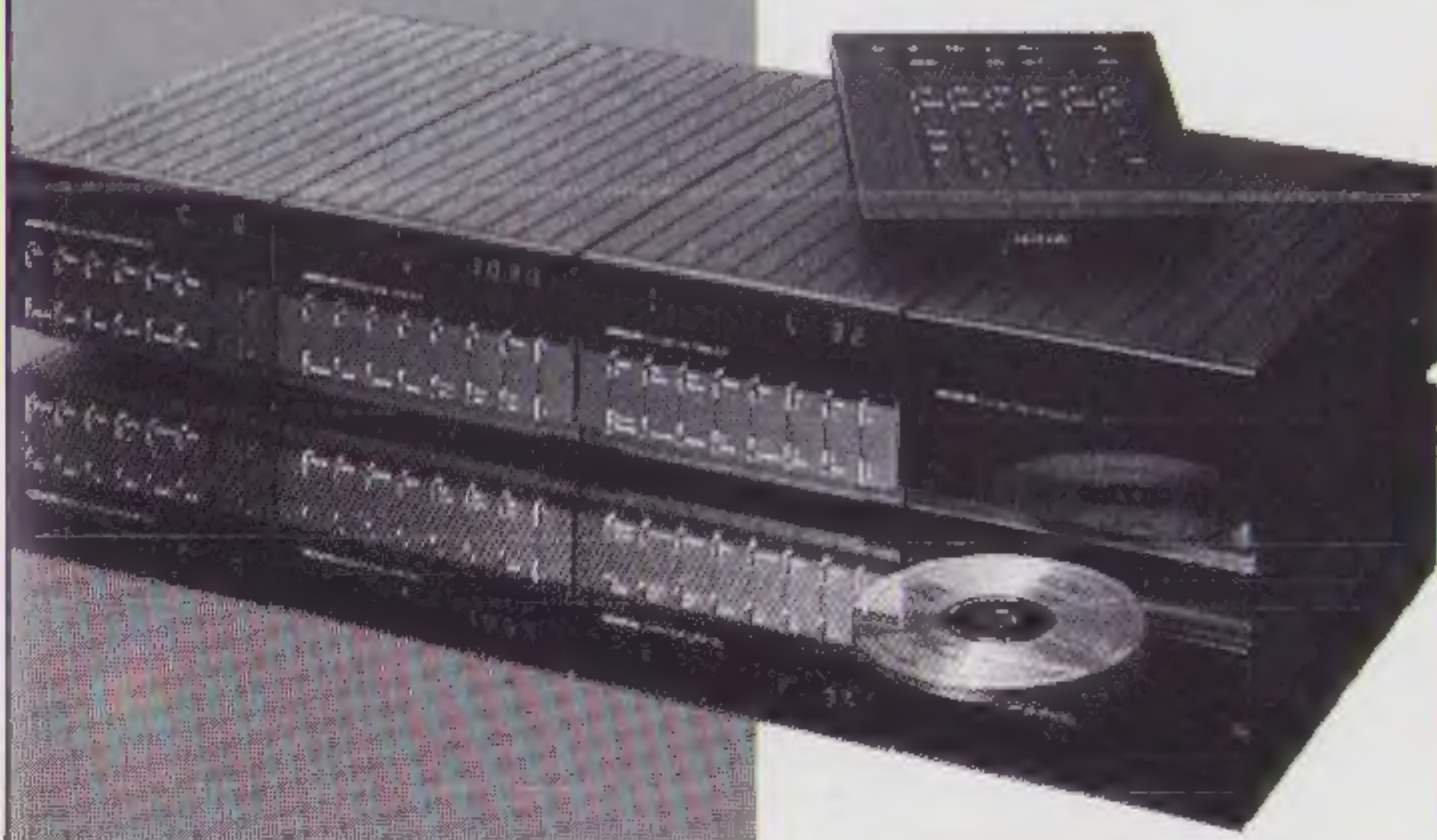
MERIDIAN AUDIO

MEER DAN
ALLEEN
KWALITEIT EN
TECHNIEK

Dokumentatie
en demonstratie:

VIERTRON B.V.,
Zuideinde 2,

2991 LK BARENDRECHT,
Tel. 01806 - 18355



Goede buizentrafo's schaars?

Wij hebben ze volop.

Ze kunnen ook op specificatie
gewikkeld worden.

Ook een ontwerp aanwezig van
een mooie buizenversterker
zonder tegenkoppeling.

Klaré, GEDEMPTE TURFHAVEN 29
HOORN - TEL. 02290 - 196 31

**audio
wolf** audio-video
carhifi - autoalarm - autotelefoon

H.v.Brabantln. 1800 - Tilburg - Tel.013-633410

IT'S THE SINGER NOT THE SONG

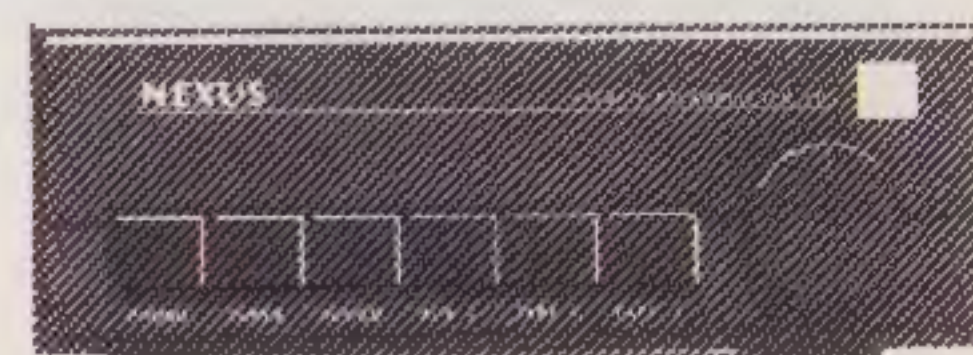
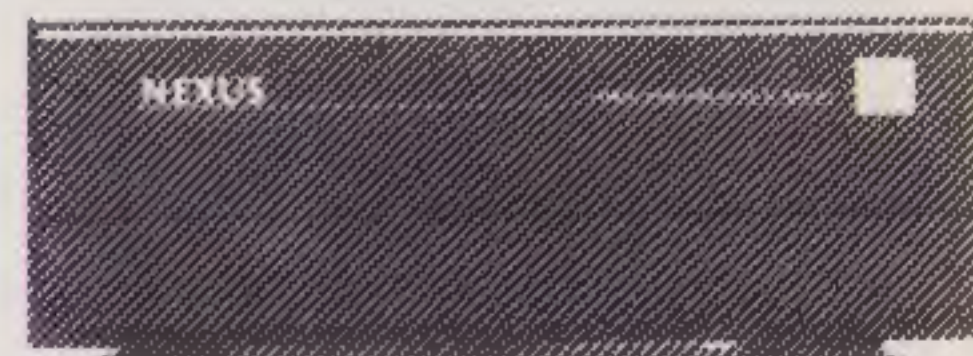
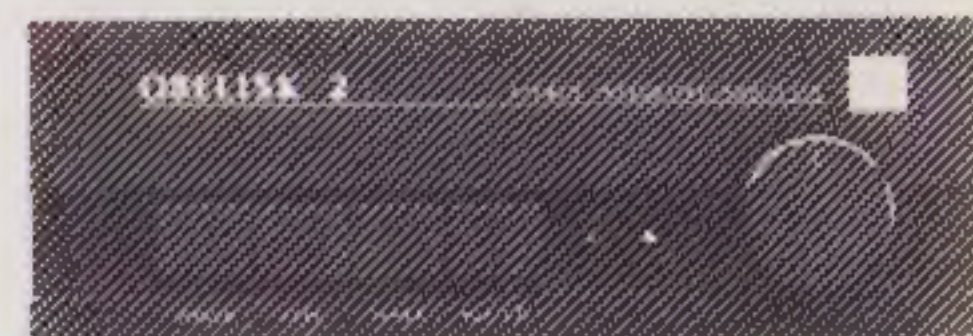
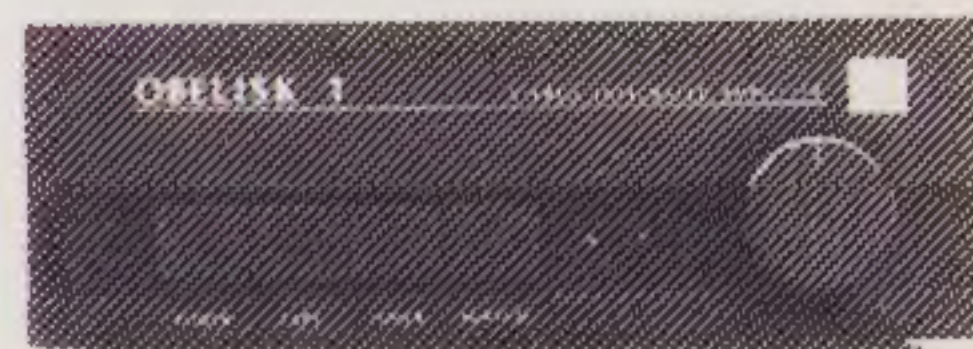
Zoals de interpretatie van de zanger de emotionele beleving van een lied bepaalt, zo geeft een ION Systems versterker het gevoel van levende muziek weer. In de juiste verhoudingen, zoals een goede neutrale versterker behoort te klinken, zonder iets toe te voegen of weg te laten.

Daarnaast bieden versterkers van ION Systems u extra mogelijkheden. De Obelisk 3, 3x en de voor- en eindversterkers van de Nexus serie kunnen namelijk met behulp van externe voeding en inputkaarten meegroeien met uw wensen ten aanzien van geluidswaergave. Zo kunt u dus in de loop der tijd de versterker optimaliseren zonder dat u genoodzaakt bent een geheel nieuwe aan te schaffen.

In plaats van over ION Systems te lezen, kunt u er beter naar luisteren. Kom eens langs en beluister de "Singer of the song."



ION Systems bestaat uit: Obelisk 1 - geïntegreerde versterker, Obelisk 2 - geïntegreerde versterker met groter vermogen, Obelisk 3 - geïntegreerde versterker, MC inp. optioneel voor/eind versterker in/uit, Obelisk 3x - als 3 met groter voedingsvermogen, gebruikt X-pak 1 extern 300 V/A voedingsdeel, Nexus SP 1 - stereo voorversterker, gebruikt X-pak 2 extern 300 V/A voedingsdeel, Nexus Sam 40 - stereo eindversterker, Nexus stereo/ mono eindversterkers, luidsprekers actief/passief JC 1A.



VOOR NADERE INFORMATIE:
DIMEX, INNSBRUCKWEG 11, 3047 AG ROTTERDAM, TEL.: 010-462 34 22

by
ION
SYSTEMS